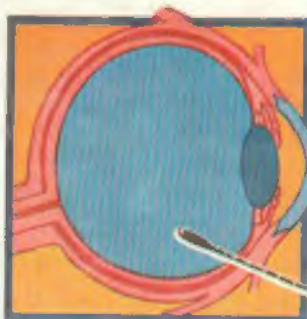


معجم البيولوجيا المصور

انكليزي - عربي



- تلوين كامل
- رسوم
- تعريفات
- ملاحق
- جداول

معجم البيولوجيا المصور

منتدى إقرأ الثقافي

للكتب (كوردي - عربي - فارسي)

www.iqra.ahlamontada.com

انكليزي - عربي

تأليف كورين ستوكلي

ترجمة د. محمد أحمد شومان
مراجعة وإشراف د. محمد دبس

أكاديمية إنترناشيونال ش.م.م
ص ب 8669 113
بيروت - لبنان
تلكس 49139 LE KITAB
فاكس 1 212 478 1431

معجم البيولوجيا المصور
الترجمة عن الانكليزية مرخص بها من الناشر الأصلي «أوربوز»
حقوق الطبع © أكاديمية إنترناشيونال
الفرع العلمي في دار الكتاب العربي
1993. جميع الحقوق محفوظة



أكاديمية

بيروت - لبنان

المحتويات

العضلات	54	قسم عام أول	
الأسنان	56	4 الأحياء وبيئتها	
الدم	58	6 في داخل النظام البيئي	
جهاز دوران الدم	60	8 الحياة والدورات الحياتية	
القلب	62	10 بنية الكائنات الحية	
المائع النسيجي والجهاز اللمفاوي	64	12 إنقسام الخلية	
الجهاز الهضمي	66	النباتات	
الفرد	68	14 النباتات الوعائية	
الجهاز التنفسي	70	16 الجذوع والجذور	
الجهاز البولي	72	18 في داخل النبات المعمر	
الجهاز العصبي المركزي	74	20 الأوراق	
وحدات الجهاز العصبي	76	22 أنواع الورق المركب	
الاعصاب والمسالك العصبية	78	23 حساسية النبات	
الجلد	82	24 نقل السوائل النباتية	
العينان	84	26 إنتاج غذاء النبات	
الأذنان	86	28 الأزهار	
جهاز التناسل	88	30 التكاثر في النباتات المزهرة	
النمو والتناسل	90	31 أنواع الأزهار وتشكيلاتها	
قسم عام ثان		32 البذور والإنتاش	
92 أنماط التناسل		34 الثمار/ التكاثر الخضري	
94 الانقسام الخلوي من أجل التناسل		الحيوانات	
96 علم الوراثة		36 تركيب أجسام الحيوانات	
99 حركة الموائع (السوائل)		38 كسب أجسام الحيوانات	
100 الغذاء وكيفية استخدامه		40 حركة الحيوانات	
102 الاستقلاب		42 إغذاء الحيوانات	
104 الطاقة من أجل الحياة والاستتباب		44 تنفس الحيوانات	
105 الاستتباب		45 الإفراغ عند الحيوانات	
106 الهرمونات		46 حواس الحيوانات واتصالها	
108 العصارات الهضمية والانزيمات		48 تناسل الحيوانات	
109 الفيتامينات وفوائدها		الإنسان	
110 تصنيف الكائنات الحية		50 الهيكل العظمي	
112 عالم الحيوان		52 المفاصل والعظم	
114 مصطلحات غير رسمية			
115 مسرد المصطلحات			

عن هذا المعجم

البيولوجيا أو علم الأحياء علم يبحث في الكائنات الحية، ويمكن تقسيمه إلى قسمين رئيسيين هما: علم النبات وعلم الحيوان. وينقسم هذا الكتاب بدوره إلى خمسة أقسام ملونة بحسب المواضيع هي:

وفي العديد من الحالات تنطبق مصطلحات هذا القسم على الحيوانات التي تنتمي إلى الزمرة التصنيفية نفسها التي ينتمي إليها الإنسان

القسم الأسود والأبيض تصح

مصطلحاته على مختلف أنواع الكائنات الحية وأنماطها. ويحتوي على لوحات وجداول مرتبطة ارتباطاً مباشراً بمواضيع سبق أن ورد ذكرها في الكتاب، بالإضافة إلى جداول التصنيف السابقة.

القسم الأصفر مدخل عام يتعلق بالكائنات الحية جميعاً.

القسم الأزرق خاص بعلم النبات، ويضم تعريفات تتعلق بالنباتات.

القسم الأخضر القسم الأول من علم الحيوان، ويتعلق بحيوانات مختلفة ومتنوعة.

القسم الأحمر القسم الثاني لعلم الحيوان، ويتضمن مصطلحات في علم حياة الإنسان.

كيف تستخدم هذا المعجم

يمكن استخدام هذا الكتاب قاموساً أو دليلاً للمراجعة. وقد رتب فيه التعريفات حسب الموضوعات، أي أن كل الكلمات التي لها علاقة بنفس الموضوع جمعت معاً في صفحتين متقابلتين في معظم الحالات. وهناك لائحة بهذه الموضوعات في المحتويات في الصفحة 2. ويشكل المسرد في الصفحات 115-127 القسم المرجعي للقاموس. وهو قائمة الفبائية بكل التعريفات الواردة في الكتاب مرفقة بأرقام صفحات المداخل الأساسية والمداخل الفرعية.

مفتاح استخدام المعجم

1. يسبق كل تعريف رئيسي نقطة سوداء كبيرة، وتكتب كلمة المدخل الانكليزي ومقابلته العربي بحروف سوداء. مثال ذلك:

• السيتوبلازما cytoplasm.

2. يتبع المصطلح الإنكليزي مفردة أو جمعه (إن لم يكن الجمع يتم بإضافة حرف (s)). مثال ذلك:

• ثُغيرات stomata (مفرداً stoma).

3. ترد المرادفات أيضاً بعد الكلمة مباشرة. مثال ذلك:

• الأرومات اللاسعة cnidoblasts أو الخلايا الخيطية thread cells. (مرادف واحد).

• خلايا الدم الحمراء red blood cells
تسمى أيضاً الكريات الدموية الحمراء red
corpuscles أو erythrocytes (عدة مرادفات)

4. هناك الكثير من الكلمات التي كتبت بحروف سوداء، وهي إما أن تكون معرفة حيثما ظهرت، أو أن تعريفاتها موجودة في مكان آخر على الصفحتين المتقابلتين.

5. إذا وردت نقطة (*) فوق كلمة سوداء، فذلك يعني أن هذه الكلمة معرفة في مكان آخر من الكتاب، وأنها واردة في الحاشية في أسفل الصفحة.

6. أنواع الحواشي المستعملة:
(*) الأغشية 30 (المبايض): الثغير. القلم 29:
ألنواة 10.

(أ) يمكن إيجاد كلمة أغشية integuments في نص التعريف الرئيسي للمدخل مبايض ovules ص 30.

(ب) قد تكون كلمة نوى nuclie (*) (بالجمع) لا كلمة نواة nucleus (*). هي الواردة في النص، لكن تظهر الكلمة بالمفرد لأنها المدخل الوارد في الصفحة 10.

الأحياء وبيئتها

يمكن تقسيم العالم إلى عدد من المناطق المختلفة، لكل منها نباتاتها وحيواناتها الخاصة، التي تكيفت مع محيطها أو بيئتها environment (انظر الإشعاع التكيفي adaptive radiation ص 9)، وتداخلت حياتها تداخلاً شديداً في نسج معقد من التوافق والتواكل. وتتأثر البيئة بعوامل عديدة ومتنوعة كالحرارة والماء والضوء (العوامل المناخية climatic factors)، وبالخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة (العوامل التربوية edaphic factors)، كما تتأثر أيضاً بنشاطات الكائنات الحية (العوامل الحيوية biotic factors). أما دراسة العلاقات القائمة بين النباتات والحيوانات وبين البيئة فهي من اختصاص علم البيئة ecology.

● **المجال الحيوي biosphere**. طبقة الأرض (بما فيها المحيطات والغلاف الجوي) المسكونة بالأحياء، يحدها الغلاف الجوي العلوي (من فوق)، وطبقات الصخور الأولى غير المسكونة (من تحت).



رموز للحيومات

■ **السلالة** نباتاتها الرئيسية الأعشاب والمخيل، ولكنها تحتوي الشجيرة (حيث شمة مطر أكثر) من حيواناتها النموذجية الزرافة.

■ **الصحراء** درجات حرارة مرتفعة (باردة ليلاً) نسبة أمطار متدنية جداً. نباتاتها الغالبية الصبار، ومن حيواناتها الإبل والمقارب.

■ **جبال**

■ **الغابة المفضلة** صيف حار وشتاء بارد. نباتاتها الغالبية الأشجار المعبلة (e)، أي مسافطة الأوراق، كالزنان فيها حيوانات كثيرة كالثعالب.

■ **الغابة المدارية** درجة حرارة مرتفعة طوال السنة. أمطار غزيرة تنوع عظيم في النباتات والحيوانات والطيور الغريبة.

■ **التوندرة** باردة جداً وشديدة الرياح (e)، أكثر نباتاتها انتشاراً، وفيها أيضاً الشجيرات الصغيرة من حيواناتها غور المسك.

■ **الغابة المخروطية** درجة حرارة متدنية طوال السنة. نباتاتها الغالبية المخروطيات (e) كالراتنجية أو البيسية. وأكبر حيواناتها الملقوفة الأيل.

مناطق أخرى

■ **مروج ومراع** غليظ (maquis) جليد

■ **مروج ومراع** غليظ (maquis) جليد

tropical، والمروج المعتدلة temperate، والgrassland، والsavanna (أي مراعي المناطق الحارة)، والصحراء، وتسمى

معظمها بأسماء نباتاتها الأكثر شيوعاً، لأن بها تتحدد كل الأحياء الأخرى. ويعتبر كل حيوم موطناً habitat (أو موطناً واسعاً macrohabitat).

● **الحيومات biomes** هي المناطق البيئية الرئيسية التي ينقسم إليها سطح اليابسة. ولكل حيوم قصوله المميزة وطول نهاره وكمية هطول أمطاره ودرجات حرارته القصوى والدنيا. والحيومات الرئيسية هي التوندرة tundra، والغابة المخروطية coniferous، والغابة المعبلة deciduous، والغابة المدارية



● **النظام البيئي**
ecosystem هو مجتمع
النباتات والحيوانات في موطن
بعينه، مأخوذاً مع بيئتها.
ويعتبر النظام البيئي وحدة
في حد ذاته، أي أن أحياءه
تتفاعل في ما بينها منتجة
جميع المواد التي تحتاجها.
(انظر أيضاً ص 6 و 7)

● **المجتمع** community هو
مجموعة من النباتات
والحيوانات التي تقطن موطناً
بعينه، ويتفاعل بعضها مع
بعض ومع بيئته.

● **الموطن** habitat هو المأوى
الطبيعي لمجموعة من الأحياء
أو لكائن حي واحد، وثمة
مواطن صغيرة من ضمن
المواطن الكبيرة، كالأنهار في
حيوم الغابات المعبلة.
وتدعى المواطن الصغيرة
المتخصصة المواطن الدقيقة
microhabitats، مثل
الأشجار المتحلة.

● **التعاقب البيئي** ecological
succession عملية تحدث متى استعمرت
مساحة جديدة من اليابسة، كأرض غابة بعد
احتراقها، أو حقل زراعي أهمل فترة دون
حرث، أو موقع ما مدمر ترك بغير استعمال.
مع مضي السنين تتعاقب أنماط النباتات
المختلفة (والحيوانات التي ترافقها)، واحداً
بعد الآخر، حتى تبلغ ما يسمى المجتمع
الأوجي community climax، وهو مجتمع
متناسك جداً ومستقر يعيش طويلاً دون أن
يتغير طالما استمرت الظروف التي أدت إلى
نشوئه (المناخ مثلاً).



أنهما يسكنان المناطق نفسها
إلا أن موريدهما مختلفان.



والزقزاق الرمادي حول
مصبات الأنهار البريطانية
(خلال فصل الشتاء)
فيقتاتان الديدان والبراق،
بيد أنهما يسكنان موريدين
مختلفين في الحقيقة.
فالكروان يخوض المياه
الضحلة ويسير غور أرض
النهر بحثاً عن غذائه بمنقاره
الطويل. أما الزقزاق الرمادي
فلا يغادر اليابسة ويتغذى
بما يلتقط عن سطحها
بمنقاره القصير جداً. ومع

● **المورد البيئي** ecological
niche مكان في النظام
البيئي يحتله النبات أو
الحيوان ويشكل له مورداً
للغذاء أو حيزاً للعيش.
وينص مبدأ غاوس
Gause's principle على أنه
لا يمكن لنوعين من الكائنات
أن يشغلا المورد البيئي
نفسه في الوقت نفسه (وإذا
حاولا، فلا بد أن يفنى
أحدهما أو ينسحب)، مثال
ذلك، يعيش الكروان

في داخل النظام البيئي

يحتوي النظام البيئي ecosystem على مجموعة (مجتمع) community من الحيوانات والنباتات التي يتفاعل بعضها مع بعض ومع بيئته لتشكل وحدة بيئية قائمة بذاتها.

الشبكة الغذائية food web. شبكة معقدة

من السلاسل الغذائية food chains في النظام البيئي. تتألف السلسلة الغذائية من كائنات حية مرتبطة، يعتبر الواحد منها غذاء للكاثر الذي يليه. تصنع النباتات غذاءها من مواد غير حية بواسطة التخليق الضوئي photosynthesis (فهي إذن كائنات ذاتية التغذية autotrophic) وتتشكل دائماً الحلقات الأولى في السلسلة. أما الحيوانات فلا تستطيع أن تصنع غذاءها (فهي إذن كائنات متبانية التغذية heterotrophic) ولذلك تعتمد على نشاطات صنع الغذاء التي تقوم بها النباتات.

سلسلة غذائية معقدة
تبين مستويات التغذية



الكائنات المستهلكة الثالثة
أو أكالات اللحوم كالثعلب
عندما تقترب حيوانات لاحما
آخر. تحصل على المواد
ماتحة الطاقة بطريقة غير
مباشرة من الكائنات
المستهلكة الثانية. أي
حيوانات أكلت حيوانات
أكلت كائنات منتجة
مستوى التغذية 4.

الكائنات المستهلكة الثانية
أو الحيوانات اللاحمة
(أكالات اللحوم) كالثعلب
عندما تقترب حيوانات عاشبة
تحصل على المواد ماتيحة
الطاقة من أدران الكائنات
المستهلكة الأولى. مستوى
التغذية 3.

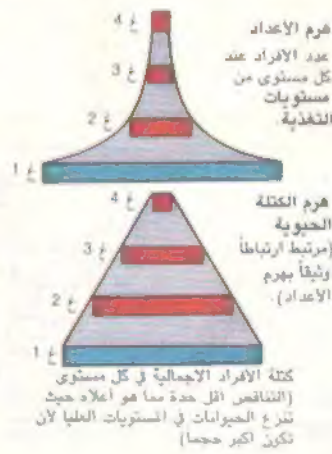
الكائنات المستهلكة الأولى
أو الحيوانات العاشبة
(أكالات النبات) كالآرانب
تحصل على المواد ماتيحة
الطاقة مباشرة من الكائنات
المنتجة. مستوى التغذية
2.

الكائنات المنتجة نباتات
خضراء تصنع غذاءها
خاص. مستوى التغذية
1.

ملاحظات
(1) الفواير مثلاً الإنسان
الذي يأكل النبات واللحم،
ولذا يوضع أحياناً على
المستوى 2 كما يوضع على
المستوى 3 (أو 4) في أحيان
أخرى.

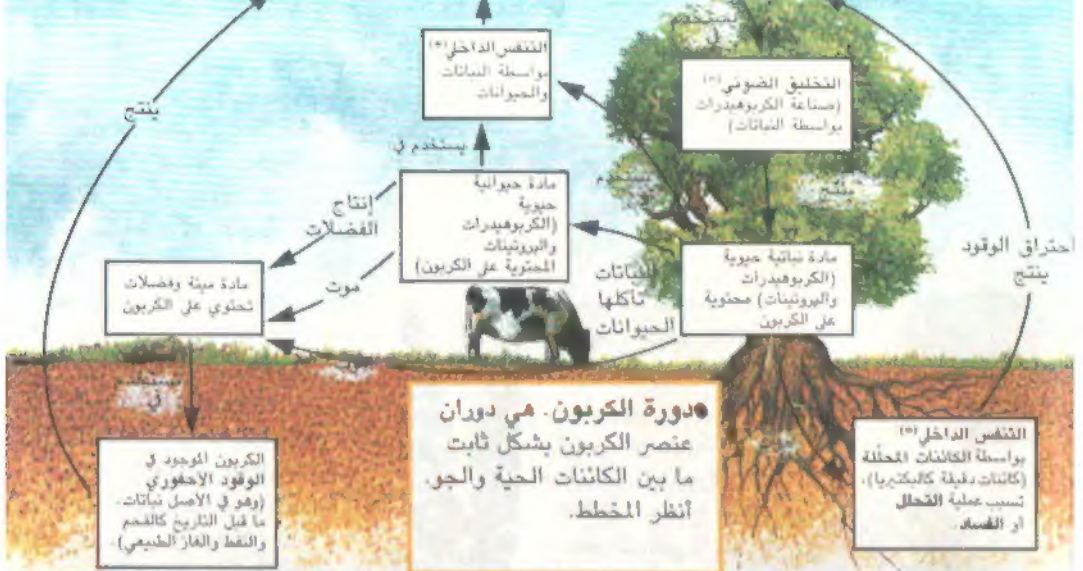
3 غ وعل المستوى 4
أحياناً أخرى

نحصل إلا على جزء يسير من
المادة الأساسية الماتحة
للطاقة (أي الجزء الذي
استعملته لبناء أنسجتها
الجديدة). وضياح الطاقة
هذا يعني أنه كلما ارتفع
مستوى التغذية قل عدد
الحيوانات، لأن عليها أن
تأكل كميات أكبر من الغذاء
حتى تحصل على طاقة كافية.
ويسمى هذا المبدأ هرم
الأعداد pyramid of numbers.

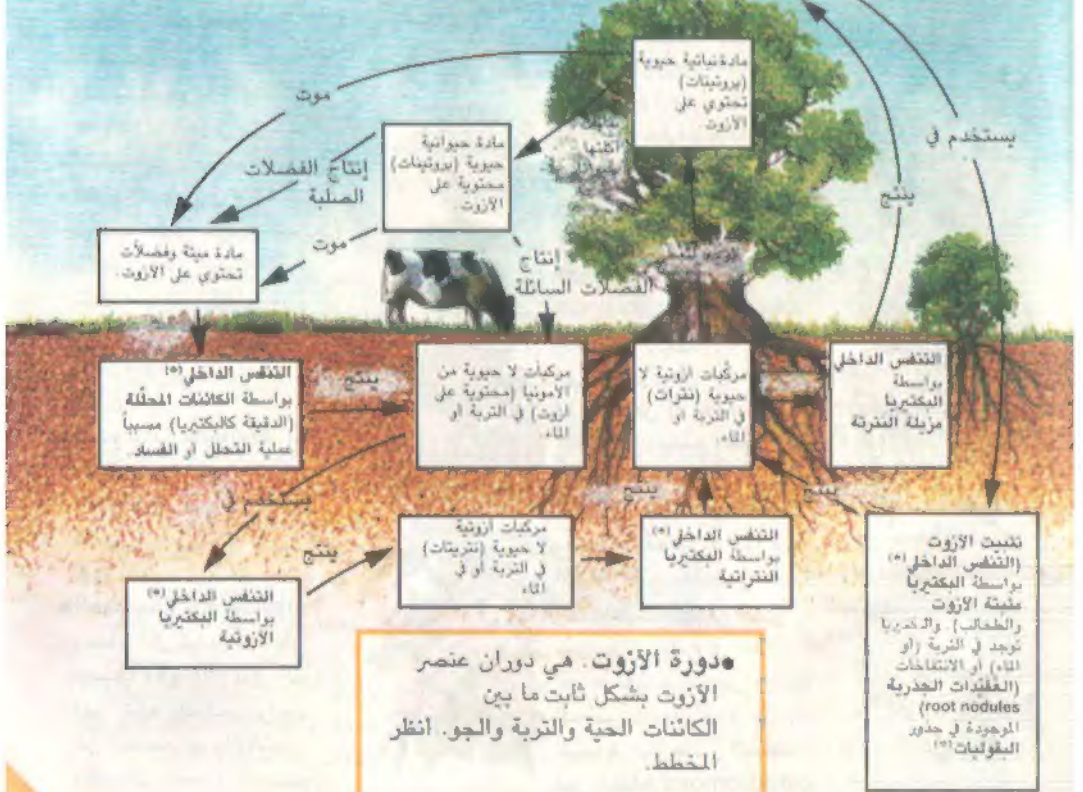


مستوى التغذية trophic level
level أو مستوى الطاقة
energy level هو المستوى
الذي توضع فيه الكائنات
الحية في داخل السلسلة
الغذائية (انظر الشبكة
الغذائية). ومع كل مستوى
متعاقب أو تال تضع كمية
كبيرة من المادة ماتيحة
الطاقة. فالأبقار مثلاً تحلل ما
يزيد على نصف العشب
الذي تأكله (لتوفير طاقتها).
وعندما نأكل لحم البقرة، لا
(ه) التخليق الضوئي 28 المجتمع 5

ثاني أكسيد الكربون في الجو



الأزوت في الجو



الحياة والدورات الحياتية

تتسم كل الكائنات الحية بخصائص الحياة الأساسية نفسها. وهذه الخصائص هي التنفس والابتغاء والنمو والحساسية (قابلية الإثارة) والحركة والإفراغ والتكاثر. إن دورة حياة نبات أو حيوان ما هي إلا تطوره من تكوُّنه حتى موته، مع كل ما يستتبع ذلك من تغيرات (تكون متطرفة في بعض الأحيان). انظر التبدل الشكلي (metamorphosis، ص 49). وفي ما يلي بعض المصطلحات التي تستخدم في جميع النباتات والحيوانات معاً حسب دوراتها الحياتية، أو لوصف خصائص بعض الدورات الحياتية نفسها.



- **المُعْمرات deciduous.** مصطلح يُقصد به المعمرات التي تفقد أوراقها الخضراء (*) فتساقط في نهاية كل موسم نمو، كشجر الزان.
- **دائمات الخضرة ever-green.** مصطلح يقصد به المعمرات التي لا تتعري من أوراقها في نهاية موسم النمو مثل التنوب.
- **قصيرات الأجل (الزائلات) ephemeral.** نباتات تعيش فترة قصيرة جداً، وهي توجد في أماكن حارة وجافة معظم أوقات السنة (أو لعدة سنوات). فالشروط الصحية المحفزة على النمو لا تدوم طويلاً، ولذا يجب أن تنمو هذه النباتات وتبذر في وقت قصير جداً. إن ذبابة أيار هي الحيوان الوحيد قصير الأجل بحق إذ تدوم حياة البالغة بين بضع دقائق ويوم واحد.
- **الصفاد anadromous.** مصطلح يقصد به أنواع السمك التي تعيش في البحار ولكنها تسبح عكس التيار نحو مكان السر في المياه العذبة لوضع البيض، ومنها السلمون. وهذا نوع من الهجرة. أما عكس الصفاد فهو الهبَّاط catadromous.

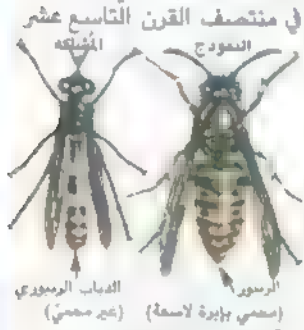


- **المُعمرات perennials.** نباتات تعيش عديداً من السنين. والنباتات المعمرة العشبية herbaceous perennials، كالدفينيون، تفقد كل فروعها الواقعة فوق التربة في نهاية كل موسم نمو وتعطي بدلاً منها مع بداية كل موسم جديد. أما النباتات المعمرة الخشبية woody perennials كالاشجار فيتجدد نموها (نسيجاً ثانوياً*) (secondary tissue) في كل عام انطلاقاً من جذوعها الدائمة.
- **ثنائيات الحول biennials.** نباتات تعيش حولين (سنتين) كالجزر. ففي السنة الأولى تنمو هذه النباتات وتخزن الغذاء. وفي السنة الثانية تزهر وتعطي بذوراً، ثم تموت.
- **الحوليات annuals.** نباتات تعيش عاماً واحداً كالأذريون marigold. تبدأ من بذرة فتتو وتزهر وتنتج بذوراً ثم تموت.
- **العشبيات herbaceous.** وصف لكل نبات لا يعطي نسيجاً ثانوياً*) فوق التربة، فهو أشبه بالعشب، وبعيد عن الشجيرات والأشجار (النباتات المعمرة الخشبية).



السامة. وقد استقرت كل
ابتكفات في الأجيال المتعاقبة
من الكائنات التي استطاعت
بمساعده أن تبقى على قيد
الحياة زمناً مكنها من
التزاوج والتكاثر (الأمر الذي
جعلها تؤثر التكيفات). وهذا
هو أساس نظرية داروين في
الانتقاء الطبيعي **natural**

selection (وتسمى هذه
النظرية أيضاً الدارونية
Darwinism)، التي ظهرت
في منتصف القرن التاسع عشر



● **المُشاكهة mimicry**. نمط
خاص من التكيف يمكن
النبات أو الحيوان (المُشاكهة
mimic) من مشابهة نبات
آخر أو حيوان آخر (النموذج
model). وتستخدم
المُشاكهة خصوصاً للدفاع
والوقاية (مثلاً، ثمة العديد
من الحشرات غير المجهزة
بأعضاء وقاية قد طوّرت ألواناً
تتسم بها الحشرات اللاسعة)،
وكذلك لأسباب أخرى (سحلب
النحل ما هو إلا مُشاكهة لأغراض
التكاثر (انظر ص 31)

أساليب الحياة

يكتظ العالم بتشعب واسع
من الكائنات الحية التي لكل
واحد منها أسلوب حياته
الخاص. وهذا الوضع ناجم
من الإشعاع التكيفي **adap-**
tive radiation ويمكن
تصنيف الكائنات الحية
بحسب ما تشترك فيه من
خصائص، وذلك إما
بالتصنيف الشكلي القائم على
أساس تشابهها البنوي
(انظر اللوحات، ص
110-113)، أو بالتصنيف
عموماً على أساس أساليب
حياتها (انظر اللائحة، ص
114)

● الإشعاع التكيفي **adap-**
tive radiation أو التكيف
التطوري **evolutionary**
adaptation العملية
التدرجية التي أنشأت
أشكالاً متنوعة عديدة من
الكائنات الحية من نقطة
بداية قبل التاريخ. فيما بعد
أصبح كل شكل متخصصاً
بحيث تطور منه أشكال
الأمس ملائمة لبيئته وتكيفاً
معها، كالأشكال الإنسيابية
التي تتلائم مع الطيران



والمسباحة. كما طور كثير من
الكائنات الحية أيضاً تكيفات
دفاعية، وهي وسائل دفاعية
كالشوك والإبر اللاسعة



الهجرة migration

الانتقال موسمياً من منطقة
إلى أخرى. وتتضمن الهجرة
عادة ترك المنطقة شتاء بحثاً
عن الغذاء في مكان آخر
والعودة إليها ربيعاً للتزاوج
وبذا تكون الهجرة جزءاً من
دورة الحياة عند كثير من
الحيوانات وخصوصاً
الطيور.



دور السبات

السبات dormancy. مرحلة

أمر أحياناً يكون فيها النشاط
معلقاً، وتشكل جزءاً طبيعياً
من دورة حياة العديد من
النباتات والحيوانات.
والسبات في النباتات يحدث
عندما تكون الظروف سيئة
بالنسبة إلى النمو (عادة في
الشتاء). وأما عند الحيوانات
فيحدث السبات عادة بسبب
ندرة الغذاء، ويسمى أيضاً
السبات الشتوي
hibernation أو السبات
الصيفي **aestivation**.
الأول هو السبات في الشتاء
(كبيض الثدييات^(*))، فيما
السبات الصيفي هو السبات
في ظروف الجفاف (وغالباً ما
يحدث عند الحشرات).

(*) الثدييات 113

بنية الكائنات الحية

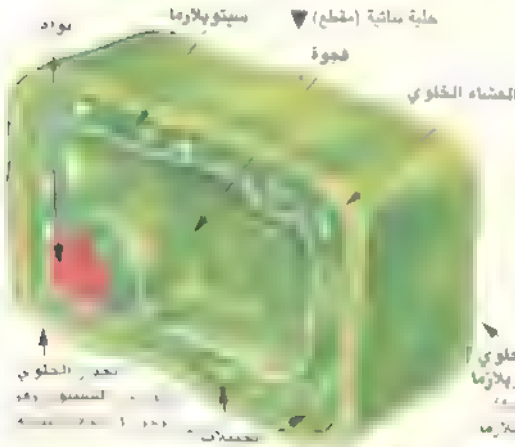
إن الكائن الحي القادر على أن يوجد مستقلاً بذاته يسمى **عضوية organism** والعصويات جميعها مبنية من خلايا **cells** - وهي الوحدات الأساسية للحياة، والتي تقوم بكل العمليات الكيميائية الحيوية وأسطح العصويات مبنية من حلبة واحدة فقط ويسمى وحيدات الخلية **unicellular** أو اللاحلوة **acellular**، أما العصويات المعقدة، كالأسنان مثلاً فهي مبنية من آلاف من ملايين الخلايا وهي متعددة الخلايا **multicellular**، متنوعة وكل نوع منها متخصص لأداء عمل محدد تشكل مجموعات الخلايا التي تنتمي إلى ذات النوع الأنسجة **tissues** المختلفة للعصوية، كالسجج العصبية، أما أنماط الأنسجة المختلفة والمعددة فبشكل مجتمعة **عضو organ** كالكبد مثلاً، في حين أن عدداً من الأعضاء يولف جهازاً **system** كاملاً كالجهاز الهضمي على سبيل المثال.

أقسام الخلية

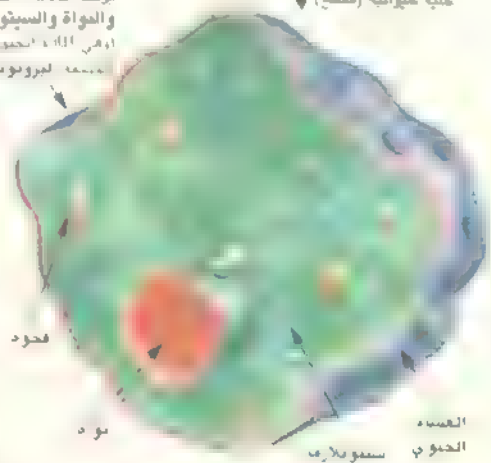
بالرغم من أن الخلايا تختلف فيما بينها اختلافاً شديداً، إلا أنها مبنية من أقسام أساسية واحدة، ولكل قسم منها دور خاص يضطلع به.

● **الغشاء الخلوي cell membrane** أو **plasma membrane** وهو جلد الخلية الخارجية ويتميز بكونه نصف نفوذاً (*) **semi-permeable**، أي أنه انتقائي في سماحه للمواد بالنفوذ فيه

● **حلبة حيوانية (مقطع)**



● **غشاء خلوي** (مقطع) **plasma membrane** أو **cell membrane** وهو جلد الخلية الخارجية ويتميز بكونه نصف نفوذاً (*) **semi-permeable**، أي أنه انتقائي في سماحه للمواد بالنفوذ فيه



● **النواة nucleus** (حوى **nuclei**) مركز التحكم في الخلية، تحيط جلده الخارجية المكونة من طبقتين (وهي الغشاء النووي) بالسائل الهلامي (بلازما النواة **nucleoplasm** أو **nucleolymph**)، الذي يحتوي على نوية (*) **nucleolus** واحدة أو أكثر وعي إماره لورائه "دنا" **DNA** لتموصغة في الصبغيات **chromosomes** والصبغيات عبارة عن جسيمات تشكل كتلاً كالخيوط وتسمى **chromatin** عندما لا تكون الخلية في طور الانقسام.

● **الفجوات vacuoles** أكياس ممتلئة بالسوائل موحدة في السيتوبلازما وهي صغيرة ومؤقتة في الحلبة الحيوانية وتعمل على إخراج المواد (أنظر جهاز عولجي)، أو اختواء الموائع الداخلة (أنظر **pinocytosis**، ص 99) أما الخلايا النباتية فمعظمها يحتوي على فجوة واحدة دائمة مملوءة بالسائل الخلوي **cell sap**

● **سيتوبلازما cytoplasm** هي المادة التي تحدث فيها كل التفاعلات الكيميائية الضرورية لوجود الحياة (أنظر الغضبيات) وهي ذات طبقة خارجية هلامية الطبيعة بوحه عام، وطبقة داخلية سائلة (أنظر البلازما الخارجية والبلازما الداخلية - الصورة ص 40)

العضيات (تابع)

● المريكزان centrioles. جسمان

يوجدان خارج النواة^(*)

مباشرة في الخلايا الحيوانية.

ويقع كلاهما في جزء مكثف من

السيتوبلازما^(*) (الجسيم

المركزي centrosome). يتكون

كل مريكز من أسطوانتين

دقيقتين تشكلان معا حرف T

وتتألف الأسطوانة من تسع

مجموعات من ثلاثة أنابيب دقيقة

تسمى نسيجات دقيقة

microtubules وللمريكزان

دور مهم في انقسام الخلية

● الحُبيبات الخيطية

mitochondria. (مفردا

mitochondrion) جُسيمات

عُضوية الشكل جلدها الخارجية

مكونة من طبقتين. أما الطبقة

الداخلية فتتشكل من سلسلة

طينات (عروق) تؤمن مساحة

واسعة لحدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية في

داخل الحُبيبات الخيطية (تدعى كذلك: «بيوت

الطاقة» في الخلية). وهي المكان الذي تتحلل فيه

المواد البسيطة التي تمتصها الخلية لتوفير الطاقة

لمزيد من المعلومات انظر التنفس الهوائي

aerobic respiration، ص 104.

● النُويّات nucleoli. (مفردا

نُوية nucleolus). جسم كروي

صغير أو أكثر يوجد في

النواة^(*). وهي تنتج أجزاء

الجسيمات الريبية^(*) التي تنقل

بعد ذلك إلى خارج النواة لتتجمع

في السيتوبلازما^(*).

● الحُبيبات plastids جسيمات

دقيقة توجد في سيتوبلازما^(*)

الخلايا النباتية. يخزن بعضها

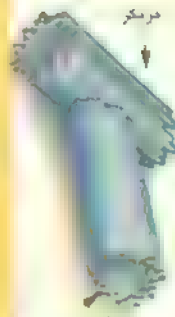
(الحُبيبات البيضاء

leucoplasts) الساء أو الزيت

أو البروتينات ويحتوى بعضها

الأخر (حُبيبات اليخضور^(*)

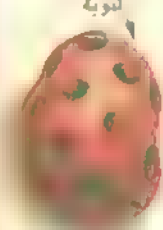
chloroplasts) عن الكلوروفيل^(*).



سُنب دقيق



الفرد



نُويّة



جبيّة (يمفردية)^(*)

انقسام الخلية

انقسام الخلية cell division. انشطار خلية

واحدة (الخلية الأم parent cell) إلى خليتين

ابنتين daughter cells متطابقتين. وهناك

نمطان من الانقسام الخلوي، يتضمن كلاهما

انقسام النواة^(*) nucleus (الانقسام النووي

karyokinesis) منه الانقسام السنويلازمي

ويصف فيما يلي على هذه الصفحة والصفحة

التالية الانقسام الخلوي من النمط الأول

(ويُسمى الانشطار الثنائي binary fission)

وبنتيجة هذا الانقسام تنشأ الخلايا الجديدة

الضرورية للنمو كما أنها تحل مكان ملايين

الخلايا التي يموت كل يوم إما بسبب التلف أو

المرض أو لأنها «تبلّ»^(*). وهو أيضاً يعني التكاثر

اللاجنسي^(*) asexual reproduction في كنه

من العضويات وحيدات الخلية. أما النمط الثاني

الخاص من الانقسام الخلوي فإنه ينتج

العرائس * gametes التي تنجم عن اتحاد

نشوء كائن حي جديد. ولمزيد من المعلومات

حول هذا الموضوع انظر الصفحتين 84 و 85.

● الانقسام الحيطي (التخيط) mitosis

انقسام النواة^(*) عندما تنقسم الخلية

الحيوانية أو النباتية إما للنمو وإما للتجديد.

(الانشطار الثنائي binary fission). ويضمن

هذا الانقسام حصول النواتين الجديدتين

(الابنتين daughter nuclei) على العدد نفسه

من الصبغات * chromosomes (وهي

الجسيمات التي تحمل المعلومات الوراثية

«المُكوّنة»^(*) من مواد جديدة بحصول عم العدد

نفسه الذي كان موجوداً في المواد الأم ويسمى

عدداً ثنائي الصيغة diploid number ولكل

كائن حي عدده ثنائي الصيغة المميز له. أي

أن كل خلاياه (باستثناء العرائس^(*)) تحتوي

على العدد نفسه من الصبغات المتجمعة في

أزواج متماثلة تسمى الصبغيات المتماثلة

homologous chromosomes فليس مثلاً

46 صبغية متجمعة في 23 زوجاً ومع

التحفظ عمه متواصلة، إلا أنه يمكن تقسيمه

إلى أربعة طوار وفي كل انقسام حيوي منه

دائماً طور يدعى الطور البيني interphase

(*) تكاثر لاجنسي 92 خلية بحصور 27 بحصص ثربية 11 سنويلازمي 10 الصبغات 96 عرائس 93 الكلوروفيل (البخضور) 27 (الحصص) النواة 10

النباتات الوعائية

باستثناء النباتات البسيطة كالأطحالب والفطريات (انظر مخطط التصنيف ص 110-111)، تعتبر النباتات كلها نباتات وعائية **vascular plants** ذلك أنها جميعها ذات منظومة معقدة من نسيج متخصص ناقل للسوائل يسمى **النسيج الوعائي vascular tissue**. ولزيد من المعلومات حول كيفية سير السوائل في النسيج الوعائي. انظر الصفحتين 24 و 25 ونصيف استانيات الوعائية جميعا في قسم النباتات الوعائية **Division Tracheophyta** (انظر ص 111)

● النسيج الوعائي vascular tissue

متخصص بمدد على طول النبات الوعائي. ويحمل اسوار ويساعد في دعمه وفي الحدوع الباقية. ينظم النسيج عادة في وحدات منفصلة بعضها عن بعض تسمى الحزم الوعائية **vascular bundles**. اما في الجذوع الاقدم فتلتحم الحزم بعضها مع بعض لتؤلف لباً مركزياً (الاسطوانة الوعائية*) **vascular cylinder**. اما في الجذور الباقية فيختلف انتظام النسيج بعض الشيء. إلا أن لباً مركزياً ما يلبث أن يتكون فيما بعد. ولزيد من المعلومات انظر الصفحة 18. ويوجد النسيج الوعائي بنوعين مختلفين. **النسيج الخشبي واللحاء**. تفصل بينهما طبقة نسيجية تدعى القلب.

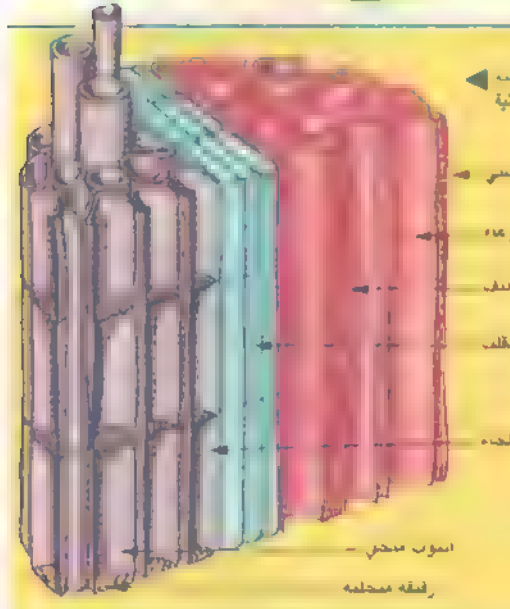
مكونات النسيج الوعائي

● النسيج الخشبي (الكيسم)

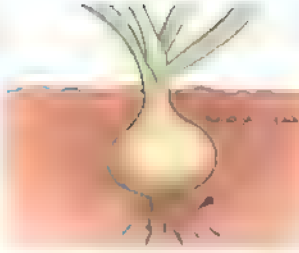
xylem لنسيج الناقل للماء صعوداً في النسج ويكون من اوعية شديدة إلى بعضها خلايا رفيعة (الليف **fibres**) وفي الجذوع الاقدم، يوزع النسيج الخشبي المركزي فتمتلىء الاوعية لتشكل خشب القلب* **heartwood**

● اللحاء phloem النسيج الذي يوزع

الغذاء المصنوع في الاوراق على كل اقسام النبتة. ويتكون من انابيب متخلية **sieve tubes** ومن خلايا مرافقة **companion cells** متخصصة إلى جانبها، وخلايا أخرى مرصوصة حولها لدعمها. ويعتقد أن الخلايا المرافقة تنقل السوائل



أنواع الجذور



● **الجذور العرضية - ad-ventitious roots**
التي تنمو من الجذع مباشرة،
إنها تنمو من البصلات (*)
cuttings أو من العقل bulbs



● **الحذر الوتدي tap root**

الحذر الأول، أو الجذر الأولي
primary root، وهو أكثر
من الجذور الصغيرة
الحاسنة، العائنه اننى
تتفرع منه. ومعظم الخضروات
عمارة عن جذور وحدة مستقيمة



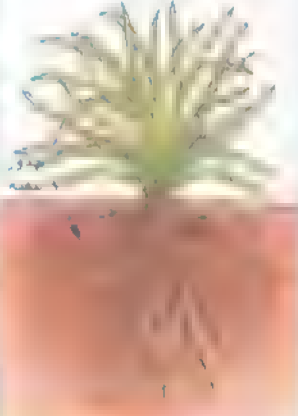
● **الحذور الهوائية aerial roots**

هي جذور تنبت من
الجذوع ولا تغرق في التربة،
وتستعملها النباتات في الرحف
ولنسلق كسبات الللاب وكثير
منها يمتص الرطوبة من الهواء



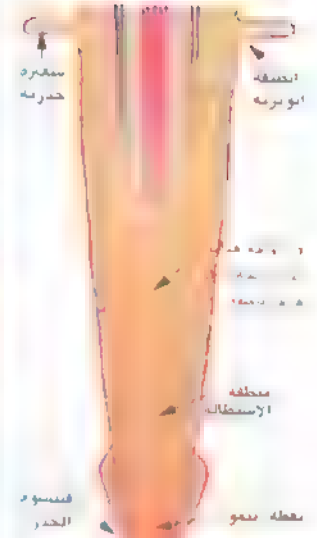
● **الحذور الداعمة prop roots**

نوع خاص من الحذور
الهوائية، وتنبت من اندع ثم
تغرق في الارض التي قد يكون
تحت الماء. ومهمة هذه الجذور
ان تحمل نباتات ثقيلة كنبات
القمام mangrove



● **الحذور الليقية fibrous roots**

رؤس حمار من حذور
مفرعة يبقية ككثير مسابيه
من حيث الحجم ومساحة
لحذور حاسية ولا سر
الجذر الأول في هذا النوع
من الحذور الليقية كما هو
الحال في الحذور الوتدية



● **الطبقة الوبرية piliferous layer**

المطقة الأنيغ في

سرد "epidermis الحذر

أو جلدته الخارجية، وهي

التي تنتج الشعيرات الجذرية

وتقع الطبقة الوبرية فوق

منطقة الاستطالة zone of

elongation فعدما تتصلب

جدران الخلايا المتطاوله،

تحول الخلايا الخارجية إلى

طبقة وبرية والطبقة الوبرية

الأقدم (وهي أعلى في الجذر)

تبل بالتدريج مع مضي الوقت

وتحل محلها طبقة من خلايا

متصلبة تسمى الأدمة القحطية

exodermis (وهي الطبقة

الخارجية من القشرة*)

(cortex

● **الشعيرات الحذرية root hairs**

نباتات طويلة راسه

من حلاي الطبقة الوبرية،

تمتص الماء والمعادن

● **فلتسوة الجذر root cap**

طبقة من الخلايا التي تحمي

راس الحذر أثناء نموه

في داخل النبات المعمر

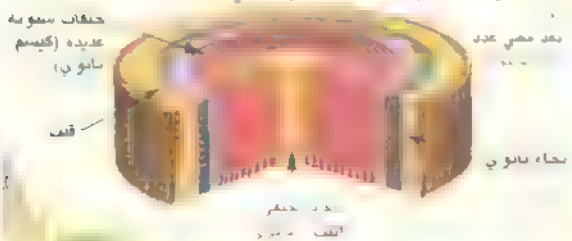
يكون النبات الذي يعمر عدة سنوات كالاشجار، شجيراتناوياً secondary tissue كلما تقدم به السن وهذا النسيج يتألف من طبقات سميكة جديدة يكثر النسيج الاصلي و النسيج الاولوي primary tissue وبشكل نسيج وعائي vascular tissue - عم وباقى للسائل و يوجد مركز النبات كما يشبه نسيج دفاعي (حماي) حول الحارح ويسمى بنوع النسيج الوعائي الجدد الثخانة الثانويه الامر الذي ينج عنه ما يعرف بالنبات الحسي woody plant

النسيج المركزي الجديد

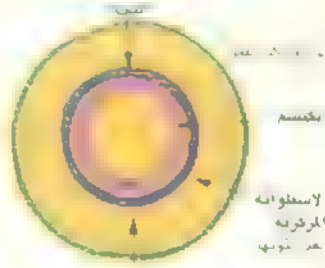
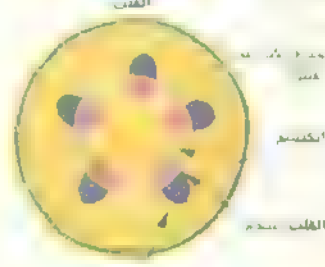
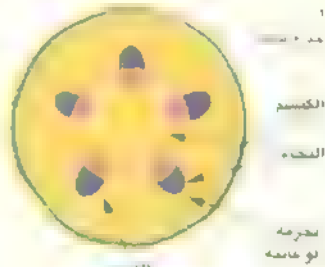
● الاسطوانه المركزيه الوعائيه vascular cylinder يسمو بوصفها الخطوة الاولى من الثخانة الثانويه في الجذوع ويتكون المرء من اسنحة القلب* cambium - الحزم الوعائيه* vascular bundles فهذه هي تلك الاشياء مرء من الكيسم* xylem واللحاء* phloem مما يشكل اسطوانة متواصلة

● الثخانة الثانويه secondary thickening يكثر المرء من النسيج الوعائي الناقل للسوائل عاما إثر عام في النباتات المعمره، مما يسبب ازديادا تدريجيا في قطر الجذع و يحور ففي كل عام تفس طبقات جديدة من الكيسم* (الكيسم الثانوي) واللحاء* (اللحاء الثانوي) عن مركز خلايا القلب القسمه الموجوده بينهما وهذه العمليه تحدث في الجذوع بشكل مختلف قليلا عن كيفيه حدوثها في الجذور، وينتج عنها قلب من النسيج الوعائي دائم التضخم (مما يؤدي إلى عصر اللب*) pith في الجذوع ويتألف معظم هذا القلب من الكيسم، الذي يسمى أيضا خشبا wood أما منطقه اللحاء فلا تتوسع كثيرا، وذلك لان اندفاع الكيسم باتجاه الخارج يحتها

● الحلقات السنويه annual rings هي الدوائر المتمركزه التي يمكن رؤيتها في مقطع عرضي لشجرة معمره. فكل حلقة تمثل نموا سنويا جديدا للكيسم*)، وتتشكل من منطقتين منفصلتين هم حسب الربيع spring wood انطرى (او الحسب المبكر early wood الذي يكون مبكرا من موسم النمو، وخشب الصيف summer wood الصلب (أو الخشب المتأخر late wood) الذي يتكون فيما بعد



مقطع ثانويه و جذع



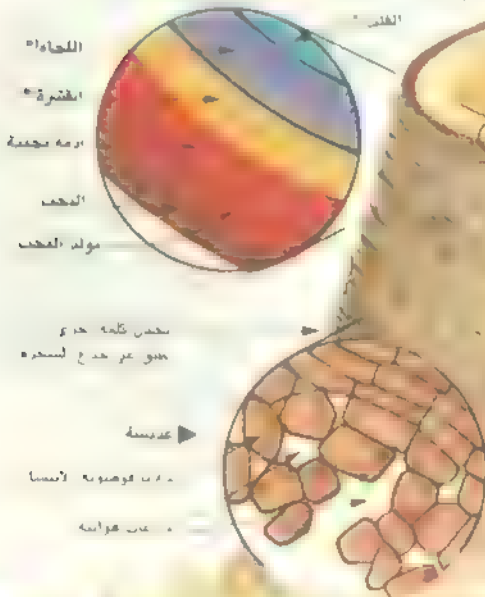
تكون طابقه الكيسم الثانوي الاول (الحلقة السنويه الاولى) تكون طابقه اللحاء الثانوي الاول

النسيج الخارجى الجديد

تعدد النباتات المعمرة أيضاً - كما هو حال النسيج الوعائي(*) - إلى تشكيل طبقات إضافية زائدة من النسيج حول خارجها بقصد حمايتها. وهذه الطبقات من الداخل إلى الخارج هي على التوالي: الأدمة المُجَبِّية ومولد النُجْب والنُجْب وتعرف هذه الطبقات الثلاث مجتمعة باسم الأدمة المحيطية periderm

- مولد النجيب phellogen (أو القلب المحبي cork cambium). طبقة من الخلايا تنشأ باتجاه الخارج في جذوع النباتات المعمرة وجذورها. إنها نسيج قسوم (*) moristem. أي طبقة خلايا لا تتوقف عن الانقسام. وهذه الطبقة تُنشئ طبقتين مما الأدمة النجبية والنجيب. ● الأدمة النجبية phelloderm. طبقة خلايا جديدة يُنشئها مولد النجيب من جهته الداخلية، وهي تكمّل القشرة (*) cortex وتُسمى أحياناً القشرة الثانوية secondary cortex

• النجيب phellem أو الفلين cork صفة خلايا جديدة ينشئها مولد النجيب من جهته الخارجية، وتفتأ suberization الخلايا، أي أن جدرانها تغطي بمادة شمعية تدعى سوبرين suberin، فتجعل الطبقات الخارجية صامدة للماء. وتموت خلايا النجيب ببطء فتحل محل طبقة الخلايا الخارجية السابقة (البشرة*) exodermis epidermis في اندرع والادمة النحتة*.



الحمد لله

Figure 4. The effect of the concentration of the initiator on the polymerization of α -methylstyrene in the presence of SnCl_4 at 50°C .

● **الحديقيسات lenticels** تحدث صغرة بسبب
تحت ينفخ بواسطة نسيج المقام
لأكسجين ونائي أكسيد الكربون وفي ر جل
الحديسات أغنية ومسار من حلال فوضوبه
لأشجار تنقيح للغارات أو عبر الأنسجة
الخارجية إلى القشرة^{١٥} ومنها وهي أنص دار
مراغات هوائية.

الأوراق

تسمى اوراق الشجرة ككل **foliage**، وهي الجزء المكثف لصنع ابعاد، ويقوم بذلك من خلال عملية خاصة تدعى **التخليق الضوئي photosynthesis** لمزيد من المعومات حول هذه العملية، انظر ص 26-27 وللأوراق شكل وحجم متنوع عديدة، ولكنها على نوعين فقط الأوراق البسيطة **simple leaves** المكونة من بصل **blade** واحد أو رقيقة **lamina**، والأوراق المركبة **compound leaves** التي تتدف من عدة بصل وتسمى **leaflets** وتتميز على تنوع وحجم يوجد على الصفحة 22 لوحة تضم اشكالا مختلفة من الأوراق.

في داخل الورقة

• **العروق veins**: قطاعات طويلة صلبة من النسيج الوعائي(*)، **vascular tissue** تمتد الورقة بالماء والمعادن وتزيل منها الغذاء المصنوع بداخلها وبعض الأوراق ذات عروق طويلة متوازية، كذلك التي في الاعشاب، ولكن لمعظمها عرقا مركزيا داخل ضلع متوسط **midrib** (وهو امتداد للزند أو السويق) تنفرع منه عروق عديدة أصغر حجما.



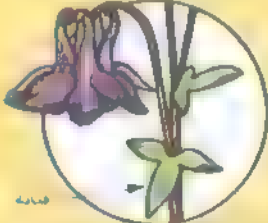
أوراق خاصة



رند

• الأذينة stipule ورقة دون

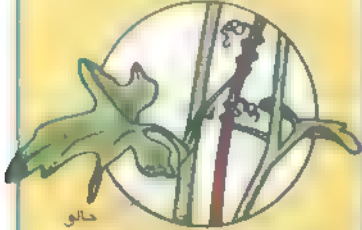
رند ينمو عند قاعدة رند
الورقة في عديد من النباتات



منه

• القنابة bract ورقة ينمو

عند قاعدة رند البردة في
عديد من النباتات

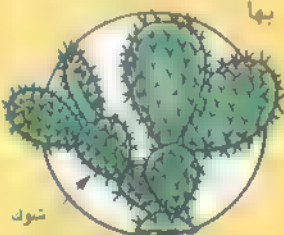


حالي

• الحالق tendril ورقة (و

حدا) حيطية الشكل تلف
حول دعامة ما أو تتصق

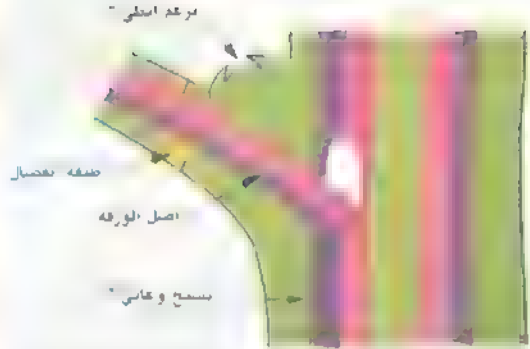
بها



شوك

• الشوك spine ورقة مُحورة

عند نباتات الصنار، تقلص
حجمها حتى لا تخسر النبتة
كثيراً من الماء.



مرغم اسطى

صفحة انفصال

اصل الورقة

نسيج وعائي

• اصل الورقة leaf trace منطقة من النسيج الوعائي

تتفرع من النسيج الوعائي للجدع لتشكل عرق الورقة
المركزي

• طبقة انفصال abscission layer طبقة من الخلايا تقع

عند قاعدة رند الورقة وتنفصل عن الأجزاء الأخرى من

النبتة في وقت محدد من السنة (يجفها على ذلك هرمون

hormone يسمى حمض الانسيزيك abscisic acid)

وهذا ما يسبب تساقط الأوراق مشكلاً ندوب الأوراق leaf
scars مكانها

• الثغيرات stomata (معرفة stoma) فتحات دقيقة في

البشرة (epidermis) (الجلدة الخارجية) يجري عبرها

تبادل الماء (النتح) (transpiration) والغازات. وتوجد

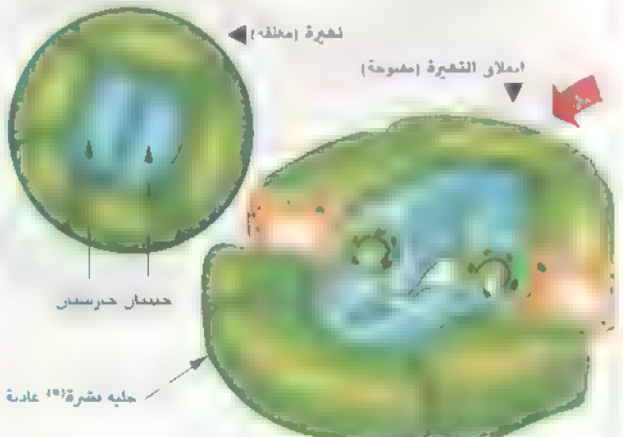
الثغيرات بشكل أساسي في الجانب السفلي للورقة

• الخلايا الحارسة guard cells أرواح من الخلايا هلاية

الشكل يحيط كل روع منها ثغيرة، وتفتح وتغلق وتغير

شكلهما. وهذا ما يضبط تبادل الماء والغاز. وهي الخلايا

السطحية الوحيدة إضافة إلى الجبيلات اليخضورية (x).



ثغيرة (مغلقة)

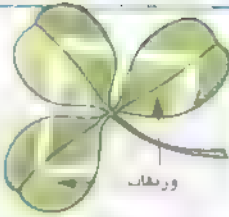
أمدلى الثغيرة (مفوحة)

حبيبات حارسان

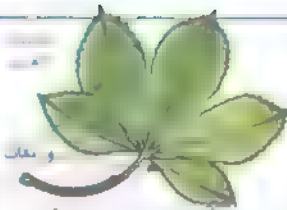
حلبة ثغيرة (عادية)

أنواع الورق المركب

في ما يلي بعض أنواع الورق المركب، أوراق مؤلفة من وريقات *leaflets* وكذلك بعض التشكيلات والحروف الوريقة أو الحواف *margins* والصورة ليست بالمقياس الطبيعي



● ثلاثة الأوراق وريقاتها
أدلة نمو من نقطة واحدة



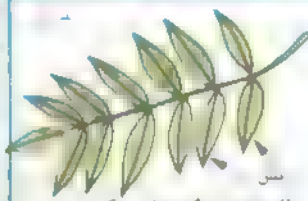
● الراحية *palmate* وتتشعب الوريقات (خمس أو أكثر) من نقطة واحدة مشتركة



● الثلاثة *ternate* ورقة ثلاثية الأوراق لها ثلاثة فصوص



● ثنائية الرسم *bipinnate* ثنائية الرئيس الوريقات



● الرئيسة *pinnate* تكون الوريقات أو الزئيش في أزواج متعاقبة

تشكيلات الورق



● اللولبية *spiral* تنمو الأوراق من نقاط تشكل لولبا على الجذع



● المتقاطعة *decussate* أزواج متعاقبة يتعامد كل زوج مع الزوج الذي يسبقه



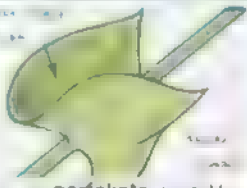
● المتعاقبة *opposite* أزواج أوراق تنمو من جانبي الجذع المتقابلين



● الورند *rosette* أو الدوارة *whorl* تنمو من الأوراق المتجاورة من نقطة واحدة

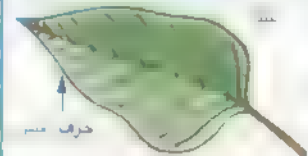


● ورندة قاعدة *basal rosette* ورندة تنمو عند قاعدة الجذع



● المنقوبة *perfoliate* أوراق معقدة ومرتجة يكون مواجعا متداخلة ومنقبة حدة الجذع

حروف الورق



● الصحيحة *entire* ليس في حافة الورقة أي نوع من التسنن



● المنشارية *serrate* ورقة ذات حافة مسنن مسنن رفيع وقد تكون مقصصة



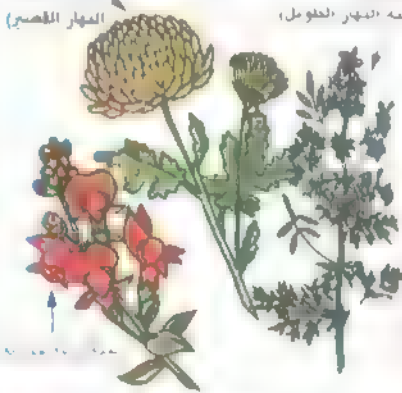
● المقصصة *lobed* يشكل حروف الورقة فقاغات أو فصوصا، وقد تكون منشارية *serrate*

حساسية النبات

نس للنباتات جهاز عصبي لا بها سمع مع ذلك بالحساسية sensitivity أي انها تدي ردات فعلى على بعض أنواع الحث وفي فعل ذلك بتحريك احدىها المتخصصة أو باسمها، وهذا ما يطلق عليه اسم الانتحاء tropism وبه انتحاء اثنائي positive tropism وهو حركة أو نمو باتجاه العامل الحث وانتحاء سلبي negative tropism وهو حركة أو نمو بعكس اتجاه العامل الحث

• الحجاب الضوئي photoperiodism

استجابة النبات لفول النهار أو الليل photoperiod وخصوصاً في ما يعود لاند - النهار والحجاب الضوئي يعتمد على عدد من لآل نور كعدد الليلة ودرجة حره بينها فنباتات النهار القصير short-day plants لا تنتج أزهاراً إلا إذا كان النهار أقصر من طول معين (يسمى الطول الحرج critical length) أما نباتات النهار الطويل long-day plants فلا تنبع أزهارها إلا إذا كان النهار طويلاً ونقصاً أن لآل من نهر بموجه استبه



يحمل الهرمون hormone إلى المنطقة المعنية في النبتة من الأوراق حيث يتم تحليقه وذلك عندما يكون الشروط الموهرة ملائمة وقد سُمي هذا الهرمون مولد الزهر florigen وبعض النباتات حيادية حيال طول النهار day-neutral plants، أي أن لا علاقة لأزهارها بطول النهار

• الانتحاء الضوئي

phototropism أي

لاستجابه للنور

وعند يكون النور

ضوء الشمس يسمى

الاستجابه انتحاء

شمسي

heliotropism. ومعظم

الأوراق والجذوع تدي

هذا الانتحاء فتتلف

ونمو باتجاه الضوء

• الانتحاء للمس

haptotropism و

thigmotropism

الاستجابة لمس أو

التلامس، كالنفاذ

شعيرات النديّة (ورد

الشمس) الدبقة حول

الحشرة عندما تحط عليها

• الانتحاء المائي

hydrotropism

الاستجابة للماء

فالجذور مثلاً قد تنمو

باتجاه جانبي إذا كان

فيه كمية أكبر من الماء

• الانتحاء الأرضي

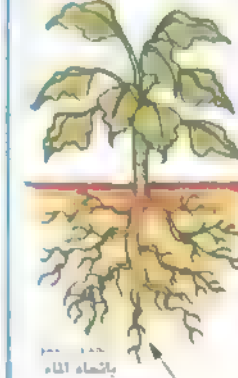
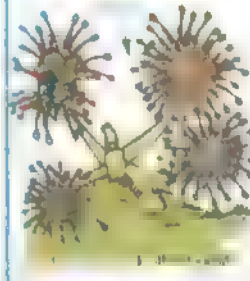
geotropism

الاستجابة بفعل الجاذبية

وهذا ما تفعله كل الجذور

بنموها نحو الأسفل

مخترة التربة.



الجذور تنمو مستقيمة للجاذبية

• هرمونات النمو growth hormones أو

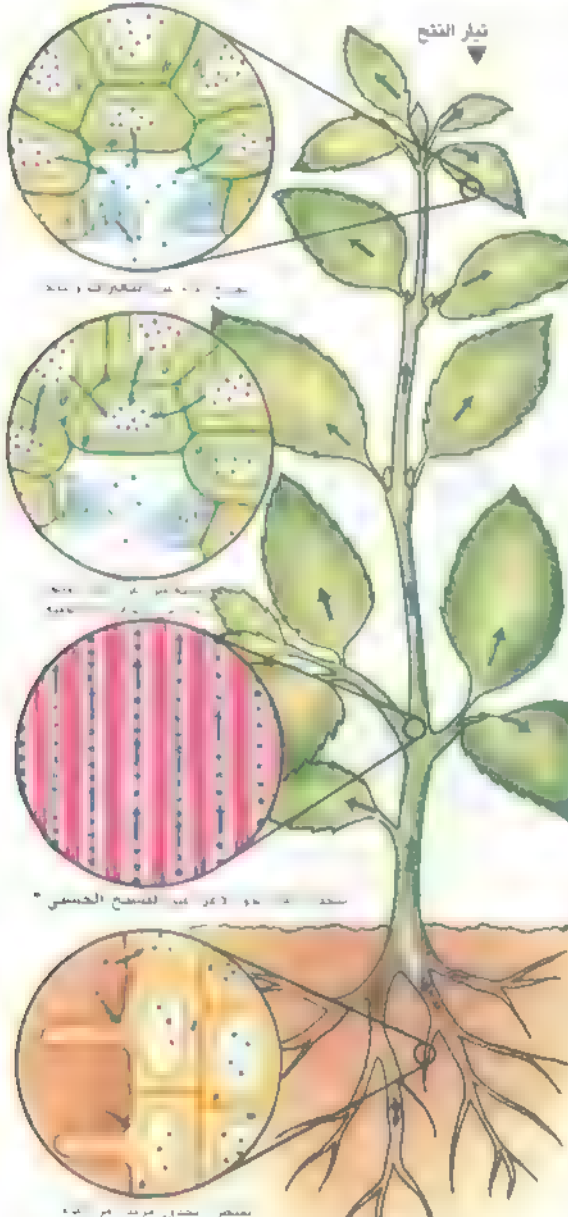
صواظ النمو growth regulators مواد

تحفز نمو النبات وتضبطه وتسمح في الاستجابة

القسمية meristems. (وهي مناطق تنقسم

نقل السوائل النباتية

يُسمَّى نقل السوائل في النبات **انتقال العداء translocation** فالسوائل تنتقل داخل **الأنسجة الوعائية (*)** **vascular tissues** مكونة من **النسيج الخشبي xylem** (واللحاء **) **phloem** والنسيج الخشبي يحرك الماء (وهو الأملاح المعدنية انداسة) من الجذور إلى الأوراق، في حين يحرك اللحاء العداء من الأوراق ويورعه على مختلف لأقسام النبات التي تحتاجه



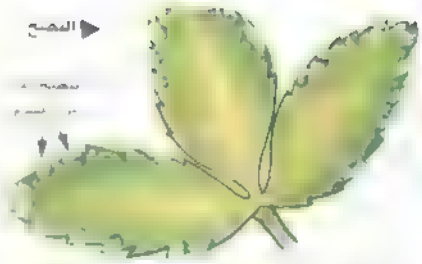
● **البُتْحُ transpiration**. فقدان الماء بواسطة التبخر، عبر فتحات دقيقة تسمى **الثغرات (*) stomata** وتقع في السطح السفلي من الورقة

● **تيار النتح transpiration stream**. سلسلة من العمليات الثابتة التي تجري في النبات. عند فقدان الخلايا الورقية الخارجية الماء بواسطة الفتحة يزداد تركيز المعادن والسكريات في فجواتها (*) **vacuoles** بالمقارنة مع تركيز المواد نفسها في الخلايا الداخلية، فيعبر الماء إلى الخارج بالتناضح (*) **osmosis** الأمر الذي يسبب دفع الماء نحو الأعلى عبر أنابيب النسيج الخشبي (*) في الجذوع والجذور (بمساعدة الخاصية الشفوية *) ، فتمتص الجذور مزيداً من الماء

● **الفعل الشعري capillary action** الطريقة التي يسفر بها السوائل نحو الأعلى في الأنابيب الضيقة تدفع جزيئات السوائل نحو الأعلى بالتجاذب بينها وبين جزيئات جدران الأنابيب

● **الضغط الجذري root pressure** ضغط ينشأ في جذور بعض النباتات ففي كل النباتات، ينتقل الماء من التربة إلى النبتة عبر طبقات خلايا الجذور بقوة التناضح (*). وفي النباتات التي ينشأ في جذورها ضغط جذري، يكفي الضغط الناتج عن حركة هذا الماء كي يدفعه نحو الأعلى في أنابيب النسيج الخشبي (*). أما بعد ذلك، فيتكفل تيار النتح **transpiration stream** بجذبها، صعوداً. أما في نباتات أخرى فتعود حركة الماء عبر الخلايا الجذرية إلى «انجذابها» بواسطة تيار النتح

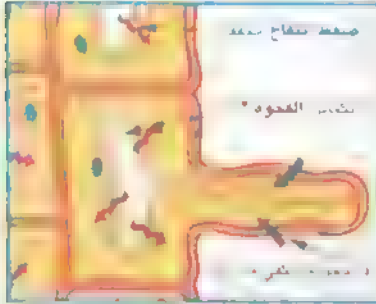
● **النضج guttation** ظاهرة توجد في النباتات التي تبدي ضغطاً جذرياً **root pressure**. فقد يؤدي الضغط الزائد، مضافاً إلى «السحب» الناتج عن تيار النتح **transpiration stream** إلى إخراج قطرات الماء من مناطق الإفراز المائي في الخلايا (المخاتح **hydathodes**) عبر مسام دقيقة تقع عند رأس الورقة أو على طول حوافها



● **الانتفاخ** **turgor** حالة الخلايا في نبتة صحيحة فكل خلية تبلغ مرحلة لا يعود في وسعها أخذ المزيد من الماء (أي تصبح منتفخة **turgid**) والماء الذي يعبر إلى السائل الخلوي **(*) cell sap**



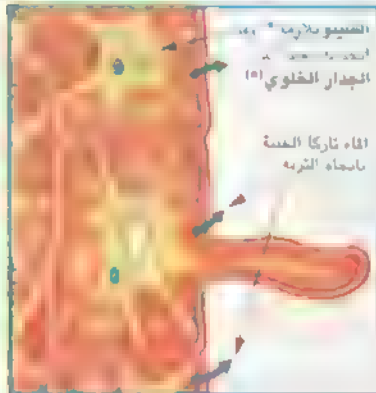
(معادن وسكريات ذائبة) بقوة التناضح **(*)** يصل إلى فجواته **vacuole** المركزية الكبيرة فينصدم حتى يلمس حدها الأقصى ولا يستطيع تجاوزه لأن الضغط من الخارج (ضغط الانتفاخ) يتساوى مع القوة المعاكسة بجدار الخلية **(*)** **cell wall** الصلب (ضغط الجدار **wall pressure**) مثل هذه الخلايا تمكن النبتة من الثبات والانتصاب.



● **الذبول wilting** حالة من التبدل تصاب بها النبتة التي تعرضت إلى ظروف معينة، كزيادة في الحرارة تفقد النبتة في هذه الحالة كمية من الماء (بواسطة النتح **transpiration**) تفوق



الكمية التي تستطيع امتصاصها، فينخفض ضغط الانتفاخ (انظر الانتفاخ) في فجوات الخلايا، وتصبح الخلايا رخوة مترهلة لا تقوى على دعم النبتة، فتتهطل.



● **احمال السيتوبلازما**

● **إنحلال السيتوبلازما** **plasmolysis** حالة متطرفة قد تتسبب موت النبتة تفقد النبتة في هذه الحالة كمية كبيرة من الماء لا عن طريق النتح في ظروف انحراره المرتفعة محسب



(انظر الذبول)، بل عن طريق التناضح **(*)** أيضاً مع تربة جافة جداً أو ذات تركيز معدني عال جداً. تنكمش بعد ذلك الفجوات **(*)** الحولية إلى حد إبعاد السيتوبلازما **(*)** **cytoplasm** عن الجدران الخلوية **(*)**

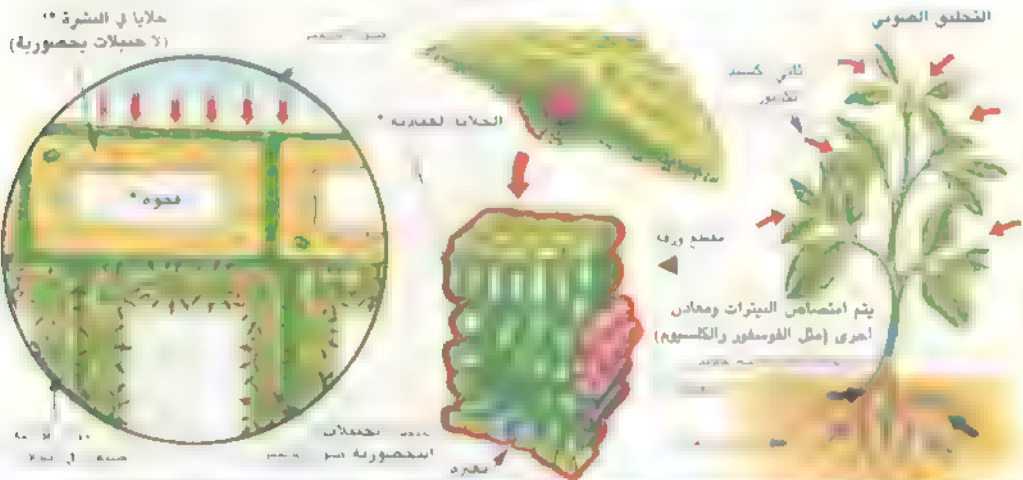
إنتاج غذاء النبات

● التخليق الضوئي photosynthesis.

سلسلة من التفاعلات الكيميائية تصنع السكريات
الخصراء بواسطة عداها، وتحرى بشكل
رئيسي في الخلايا العمادية* palisade cells
الموجودة في الأوراق وينتج ثاني أكسيد
الكربون مع الماء (الذي يحتوي على المعدن)
مستقبها بالصفة التي تمتصها الخبيلات
البخضورية من ضوء الشمس، الأمر الذي

معظم النباتات القادرة على صنع غذائها الذي يحتاجه لكي تنمو وتحصل على الطاقة (يعكس الحيوانات التي تأخذه من الخارج) وتسمى العملية التي بواسطتها يتم صنع الغذاء المعقد انطلاقاً من مواد بسيطة التخليق الضوئي

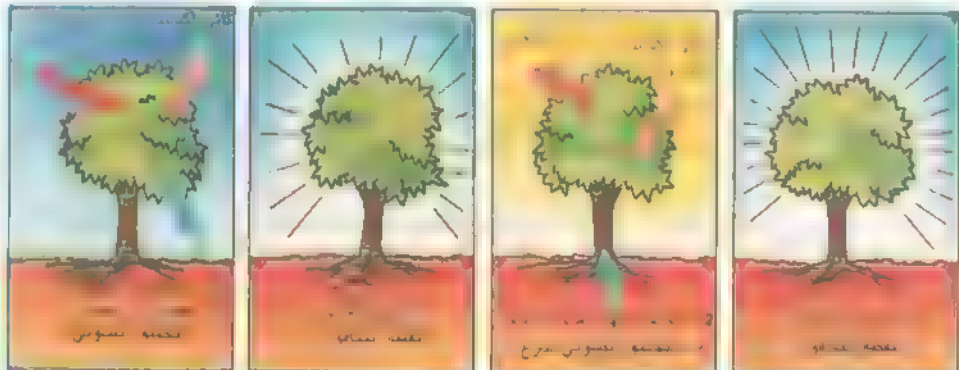
photosynthesis

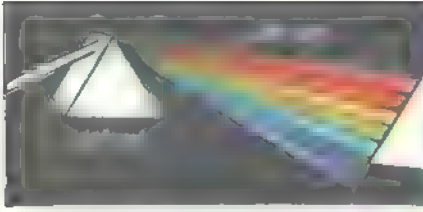


● نقطتا الكافو compensation points

يقضان في الأربع والعشرين ساعة ، عدة حوالي
 العسق والفرخ عندما تكف عملهما للحليق
 الضوئي والتنفس الداخلي * internal
 respiration ، ينظر عى الصفحة لثالثة)

فالتحليل الصوري ينتج الكميات المطلوبة من
الكربوهيدرات والأكسجين من أجل النفس
الداخلي والنفس الداخلي نفسه ينتج الكميات
المطلوبة من سبي أكسيد الكربون والماء من
حل التحليل الصوري

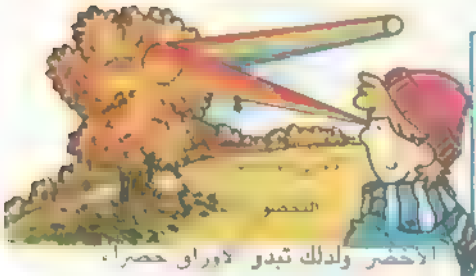




● **الخصاب pigments** مواد ماصة للضوء يتألف الضوء الأبيض عادة من طيف ألوان مختلفة عديدة وكل خضاب (أو صبغ) يمتص بعض الألوان ويعكس بعضها الآخر



● **التيخضور chlorophyll** هو حصة يوجد في كل الأوراق، ويمتص الضوء الأزرق والبنفسجي والأحمر فيما يعكس الضوء



الأخضر ولذلك تبدو الأوراق خضراء اللون وهناك أنواع أخرى من الحصة يوجد أيضا في الأوراق كالتيخضور **xanthophyll** والكاروتين **carotene** وحمض التانيك **tannin** التي تعكس الضوء البرتقالي والأصفر والأحمر في الطيف، إلا أن التيخضور يحجبها أثناء فصل النمو وفي الخريف، يتحلل التيخضور فتظهر ألوان الأوراق الخريفية للعيان

● ينتج الأكسجين إضافة إلى غذاء النبات

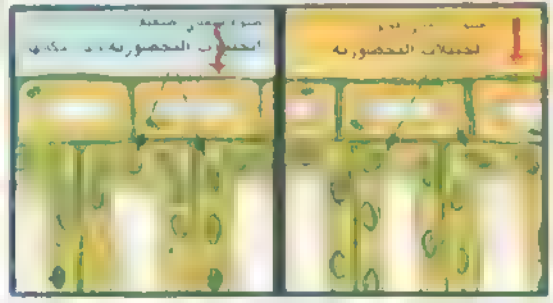
يعمل التخليق الضوئي بالتنسيق مع عملية التنفس الداخلي (*) أي تحليل الغذاء لإنتاج الطاقة ينتج التخليق الضوئي الأكسجين والكربوهيدرات اللازمة لعملية التنفس الداخلي، في حين ينتج التنفس الداخلي ثاني أكسيد الكربون والماء (اللازمين لعملية التخليق الضوئي). وفي معظم الأحيان، تجري إحدى



العمليتين بسرعة تفوق سرعة الأخرى، وهذا يعني أنه قد تم صنع كميات مفرطة من منتجاتها في حين لم تصب في النسبة كمية كافية من المواد اللازمة لها وفي هذه الحالة تمة ضرورة تلقي الكميات الأصافعة ونصريف الكميات المفرطة وتحريكها (انظر الصور 2 و 4 على الصفحة ابقانة)

● **الجيلات التيخضورية chloroplasts** حصة

صغيرة موجودة في الخلايا النباتية (في الأوراق بصورة رئيسية) تحتوي على مادة صيفية تسمى التيخضور يمتص التيخضور طاقة ضوء الشمس ويستعملها في إمداد التخليق الضوئي بالطاقة. وقد تتحرك الجيلات التيخضورية في داخل الخلية وفقا لكثافة الضوء واتجاهه انظر أيضا الصفحة 12



الأزهار

يحتوي الأزهار flowers في البست على أعضاء التكاثر reproduction (أي أعضاء إنتاج حياه جديدة) انظر أيضاً ص 30 وفي النباتات الجنيته hermaphrodite كالحورار والجنسحاش، يحتوي الأزهار على أعضاء بتكر والتأنيث مع ف النباتات مردوچه الجنس monoecious، كالدره مثلاً فيها نوعان من الأزهار موحوران في البنة نفسها الأزهار السدائية staminate ذات أعضاء التذكر فقط، والأزهار المدفية pistillate ذات أعضاء أنثيت فقط ف النباتات منفصلة الجنس dioecious كالبسبى holly مثلاً، قلها أزهار سدائية في بنة ١٠ هـ مدفية من بنة منفصلة

الكريسي receptacle، الطرف المتسع

للسويق، أو الزند peduncle، حيث تنمو الزهرة

البتلات petals بنى رقيقة، تكون عادة

مختلفة الألوان زاهيتها وتحيط بأعضاء التكاثر وغالباً ما تكون معطرة (لجذب الحشرات) وتعرف البتلات مجتمعة باسم التويج corolla



الكاسيات sepals بنى صغيرة أسنة

تلاوراو محيط بالدرعم ويعرف مجتمعة باسم الكاس calyx بنى في بعض الأزهار وكأنها حلقة حول البتلات المتفتحة، فيما تذبل وتتساقط عند أزهار أخرى كالخشخاش



المعثرات nectaries مدطو في

الخلايا تقع عند قاعدة البتلات وتنتج سائلاً سكرياً يسمى الرحيق nectar هذا السائل يجذب الحشرات التي تقوم بتلقيح pollination الأزهار. ويُعتقد أن الحطوط المعتمة التي تشاهد عند أسفل البتلات تدل الحشرات على الرحيق، فتسمى أدلة العسل honey guides

أعضاء التذكير

الأسدية stamens أعضاء التذكير.

لكل منها خيط filament يطوله منبر anther ويتكوّن كل منبر من أكياس الطلع pollen sacs التي تحتوي على غبار الطلع pollen (*)



كيف يتم توزيع الأجزاء



● **زهرة تحت مائثية - hypogynous flower**. تقع الكريلة (أو الكرايل) في قمة الكروسي، وتنمو كل الأجزاء الباقية من حول قاعدتها. يسمى وضع هذه الكريلة وضعاً فوقياً **superior**



● **زهرة محيطية - perigynous flower** ترتكز الكريلة (أو الكرايل) على كروسي **receptacle** شبيه بالفنجان، أما الأجزاء الأخرى كلها فتنبو من حول إطارها تكون الكريلة هنا في وضع فوقى



● **زهرة علوية - epigynous flower**. أجزاء الزهرة تنمو من قمة الكروسي الذي يحيط تماماً بالمبيض (أو المايص) ولكنها لا تحيط بالسمة والقلم مثل هذا المبيض يسمى مبيضاً سفلياً **inferior**

أعضاء التانيث

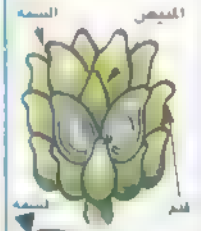
● **الكريلة carpel أو المدقة pistil**. عضو التانيث المتكون من المبيض والسمة والقلم. بعض الأزهار ذات كريلة واحدة وبعضها يحتوي على عدة كرايل مجتمعة

● **المبايض ovaries** بنى تانيثية كل مبيض هو جزء من كريلة ويحتوي على بُذيرة أو عدة مذيورات **ovules** تحتوي الواحدة منها على خلية جنسية أنثوية. والبذيرة مثبتة بحبل **funicle** يشدها إلى جدار المبيض الداخلي المسمى المشيمة **placenta** أما الحبل فيرتبط بالبذيرة في نقطة تسمى الذُرْ **chalaza**

● **السمة stigma**. الجزء الأعلى من الكريلة ويكون سطحها عادة دبقاً حتى تتمكن حبيبات اللقاح (٥) **pollen** (أو غبار الطلع) من الالتصاق بها أثناء التلقيح (٥) **pollination**

● **القلم style**. جزء من الكريلة يصل ما بين السمة والمبيض وثمة العديد من الأزهار ذات قلم واضح، كالمرجس الكاذب **daffodil**، فيما تتميز أزهار أخرى بقلم قصير جداً كالحوذان **buttercup** وثمة أزهار ليس لها قلم على الإطلاق كالخشخاش **poppy**

● **المأنث gynaeceum**. اسم جماعي للأجزاء المؤنثة في الزهرة المكونة من كريلة واحدة أو من عدة كرايل



التكاثر في النباتات المزهرة

الذكور reproduction هو خلق حياة جديدة بتفصيل البنات المهره جميعها بالذكور الجنسي = sexual reproduction وذلك عندما نتحد العروس " gamete اسكرية (حلية حسيه) مع العروس الانثوية وفي البنات المهره يوجد العرائس الذكريه (مجرد بوى ذكريه * male nuclei) في عبار الطلع او حبيبات اللقاح ، علم يوجد لعريس الانثوية في البذريات

• عيار الطلع أو اللقاح pollen حُبيبات تشكلها
اسميه "stamens الأبرار وكل حُبيبة هي حبة
خاصة ذات نواتين (*) nuclei فعندما تستقر حبيبة
اللقاح على المبيض (*) ovary يسقط إحدى البويضات
(وهي الفؤاة التوليدية generative nucleus) إلى
نصفين مشكلة بذلك نواتين ذكورتين (الأجسام
الكسرية) ابظر المقدمة

● **التُدرَبات ovules** التي الدقيقة الموجودة في
حسب الزهرة امريت او **المبيض** ، والتي
تحوّل بعد الاخصاب الى بذور تحتوي كل
بذيرة على حليّة نسيجة (**كيس الحبي**
embryo sac) محاطة بطبقات نسيجية تسمّى
الاعشبة **integuments** باستثناء بقعة واحدة

يوجد فيها بقع دقيق (البويب micropyle) وقيل لأحصاب مقسم نواد¹⁰ كيس الحبي
عدة مرات (نظر الكبار العروسي الانثوي
ص 95) وبوي ربك إلى سموا، عدد من الحلابا
الحديدية (التي تصبح بعضها جزءا من مخرو
عداء البدره) ونواير عارصين سدمج معا
وإحدى هذه الحلابا هي العروس * gamete
التي حلبة حسيه بويه) أو حلبة البيصه

● النامير pollination ، التلقيح

السمية	العملية التي تنقل بواسطتها جسيبة
أنبوب الطلع	المقاح نواها الذكورية (انظر غبار الطلع) إلى مبيض ^(*) الزهرة فالجسيبة تحط على السمة ^(*)

stigma وتكون انبوب الطلع pol-
len tube تحت سيطرة الفؤاد النبويات

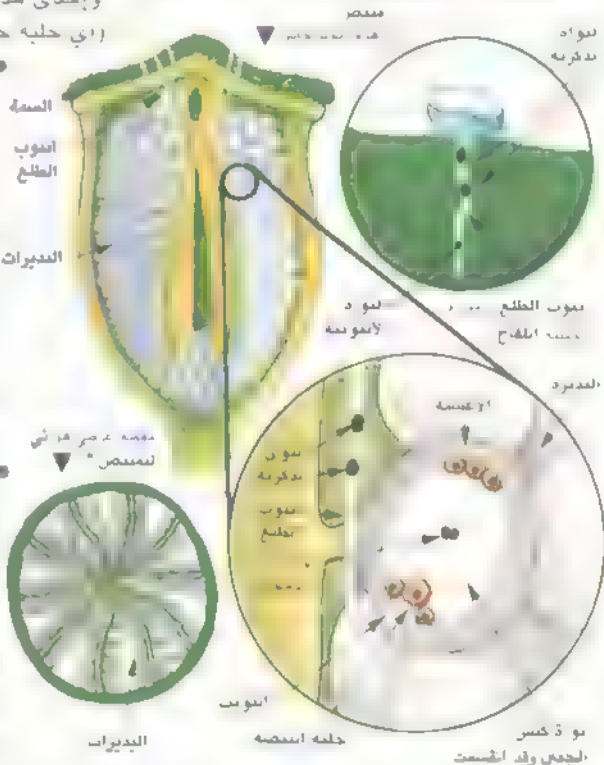
الانوية tube nucleus (تلك التي لم تنقسم - أنظر غيار الطلع) ينمو الأنبوب نحو الأسفل عبر مسيج المبيض ويحدد البذيرة عبر الخوف بعدئذ تسلكه النواتان الذكريتان

● الإخصاب fertilization. بعد

المعاصر محمد إحيى النوايس

الدكريتي (بظر عمار الطلع) مع
حليته البيضاء في الدمرة بشكلًا معًا
الروح * zygote ، أي لحية الأولى
من السنة الحديدة) أما الدواء
العامة فننخذ مع النوسين الاربوئيني
المدمجتين فتتج الحلية التي بصور
فيما بعد إلى العراء الداخلية

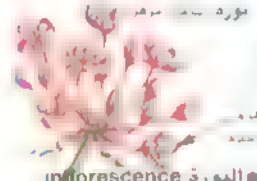
endosperm



أنواع الأزهار وتشكيلاتها



الحريس bell flower
أنما زهرة انبوبية tubular أو
هرد حلخية campanulate
تصلب سلالها بشكل حريسا



البورة inflorescence
مجموعة ازهار او رؤيسات سمو
من نقطة واحدة



زهرد مهمارية
flower
زهرد منبقة أو سلات
ممنده أو الورع منبقة مهمارين



الرويس flowerhead أو
الزهرد الموككه عقمور الزهر
صمعه أو زهرات florets



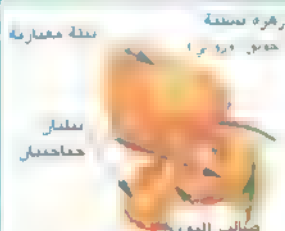
زهرة قرصية
الزهرات القرصية زهيرات
بتلات متساوية الحجم



زهرة مشففة
flipped flower
زهرة دار شعشع. علنا وسفل
وعلنا ما يكون لسفحة اعلى
عقبسوه



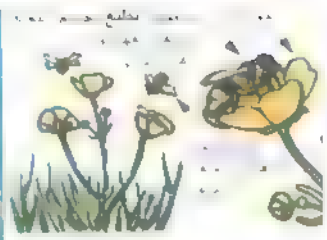
زهرة شعشعة
الزهرات الشعشع
دار بتلة طويلة و حده



زهرة سلتية pea flower
يتألف من بتلة علي (المعياريه)
وسلمين جاسينير (الحماض)
وبتلين سفليتين تشكلان صلب
التويج keel (يصم الاعضاء
البناسيه)



الخمبات umbellifer
رؤيساتها دار شكل مطي.
وسمى الخمميات umbels



القابر المختلط cross
pollination. قابر نبتة
بطلع نبتة أخرى من نوعها
(فالطلع إذا وقع على نبتة
من نوع آخر لا ينمو، أي
أنه لا ينمي أنابيب
الطلع). والطلع يمكن أن
يحملة الهواء أو الحشرات
التي تسمى إلى رشف
الرحيق (*) nectar



القابر الذاتي self
pollination. قابر نبتة
نطلعها. وعلى سبيل المثال
تحاول زهرة سحلبية النحل
أن تجتذب ذكر نحل
Eucera (من أجل قابر
مختلط) وذلك بأن تبدو
كأنثى نحل لها الرائحة
نفسها، وإذا لم يزرها ذكر
النحل فإن اسديتها(*)
الأجزاء الذكورية) تحني
على ذاتها فتصل الطلع إلى
السمة* في مبيصها(*)
(الأجزاء الانويه)

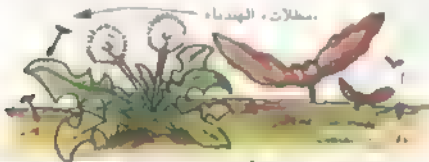
البذور والانتاش

بعد الإخصاب " fertilization في أنسبات المهررة تنمو البذيرة " ovule لتصبح بذرة seed تحتوي البذرة على الجنين embryo، وهو نبتة جديدة نامية ضيقة إلى سحور من الغذاء ما المنص " ovary فيتحوّل بعد نضوّه إلى ثمرة تحمل بذرة و بذور، يوجد على أنصفحه 34 لوجه بمصنوع سار مختلفة

بأحدى طرفيها رئيسيتين استناداً إلى كون البذرة إما مُفتحة أو مُغلقة

• الثسنت dispersal أو الانتشار
dissemination انتشار البذور الناضجة وتساقطها من ثمرة النبتة الأم. ويحدث ذلك

• ثمرة مغلقة indehiscent ثمرة تنفصل عن نبتتها الأم وتتخلل ناشرة بذورها، مثال ذلك أن «مفاتيح» القيقب الدلبي الكاذب أو «مطلات»



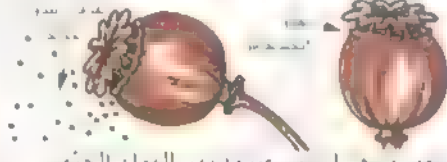
الهندباء البذرة (الطرحسور) تحمل بالهواء وتعلق بفراء الحيوانات وصوفها بعد ذلك



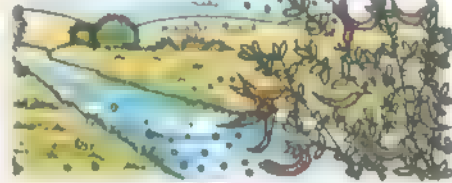
نهرى البذرة في التربة، معزى بذورها وقد مائل البذورات الثمرات الناضجة للأكل ثم تخرجها بعد حين مع برازها.

• ثمرة مُفتحة dehiscent ثمرة تنفص عنها

لبذور قبل أن تنفص عن النبتة الأم وعلى سبيل المثال يوجد في جزو الحسحاش نقوب



بعد عثرها البذور عندما يهر الهواء الحزو ومن الثمار أنصفحه الأخرى قرون افوطوس broom pods يفتح طبعاً بعد



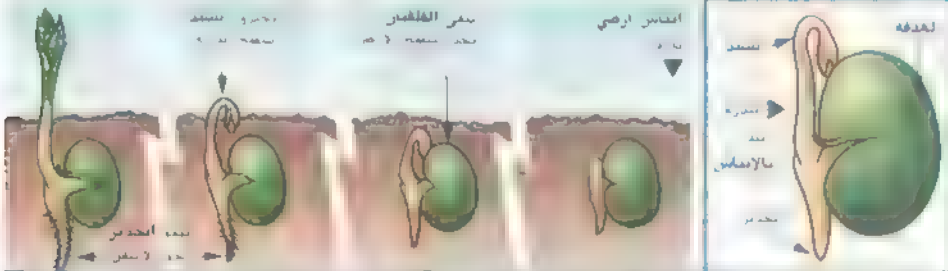
البذور إلى إحارج وفي كل الحالات ينفس البذور إما بواسطة الهواء أو الماء أو وسيل أخرى.

• أرضي hypogeal، نوع من الانتاش

germination كما هو الحال عند نبتة البازلاء، إذ يبقى الفلنا cotyledons البذرة تحت سطح الأرض، مغلفتين بالغذفة testa في حين أن السند هو الجزء الوحيد الذي يظهر فوق الأرض

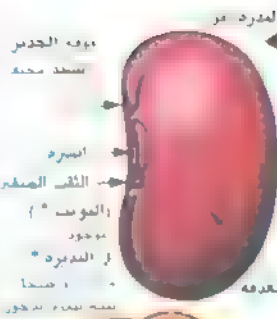
الانتاش

عندما يكون الطرف ملائمة تقش البذرة يحرق السند plumule والخدير radicle غلاف البذرة، وبعد النمو ليحول إلى نبتة جديدة أو بادرة seedling

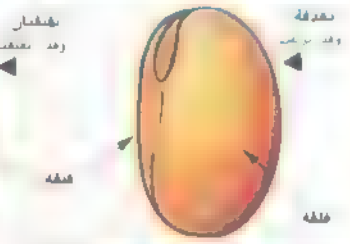
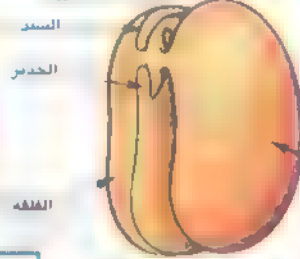


أجزاء البذرة

- البثرة hilum علامة و اندرة يسر أو المكال الذي كانت البذرة (*) ترتبط فيه بالمبيض (*).
- البغلة testa عطاء البذرة الذي يحمي من الإغلفة integuments

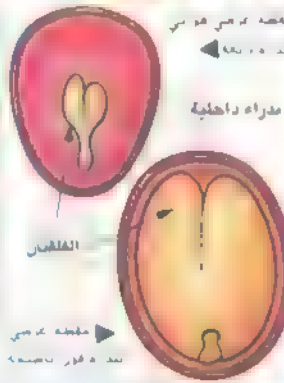


- السنب plumule البرعم الأولي الذي يتكون في داخل البذرة ويطور فيما بعد إلى فرع النبتة له سنب الأول الجذر radicle الجذر الأول أو الحذر الأوي-prim ary root في البنية الجديدة. ويتكون في داخل البذرة



البذرة الداخلية

- endosperm طبقة نسيجية في داخل البذرة تحيط بالبينة النامية وتمنحها الغذاء وفي بعض النباتات (كالبارلاء) تسمى القلقان cotyledons البذرة الداخلية كلها وتحرقها قبل أن تصبح للبدن في بعض النباتات الأخرى فلا تمتص البذرة الداخلية بكاملها إلا بعد إنبات البذرة.

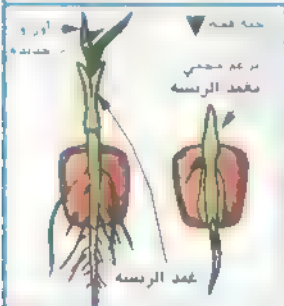


القلقة cotyledon أو الورقة

- البذرية seed-leaf ورقة بسيطة تشكل جزءاً من البينة لديه وفي بعض الدور (القول) يمتص القلقة الغذاء من البذرة الداخلية وتحرقه للبذرة قلقة واحدة في النباتات ذات القلقة monocotyledons (الأعشاب)، وقلقتان في النباتات ذات القلقتين dicotyledons (القول والبارلاء)

عمد الريشة coleoptile الورقة الأولى في

- العديد من ذوات القلقة الواحدة (أنظر القلقة). تحمي البرعم الأول. وتخرج الوراقات الأولى منها



سطحي epigeal نوع من الإنبات. كما هو

- الحال عند سعة البذرة يظهر فيه القلقتان فوق سطح الأرض وحت الوراقات الأولى أي الورقين السفليين



التكاثر الخضري

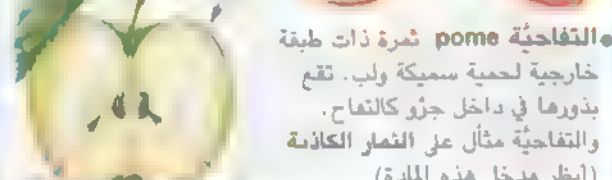
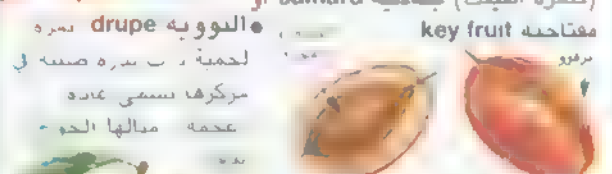
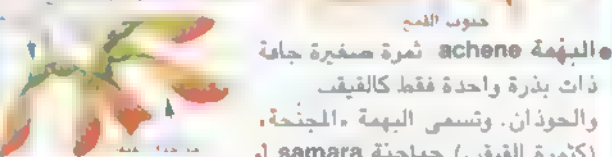
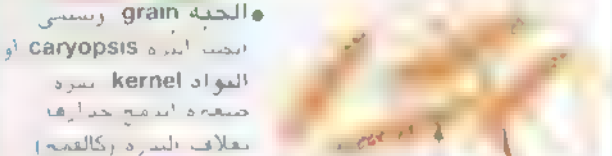
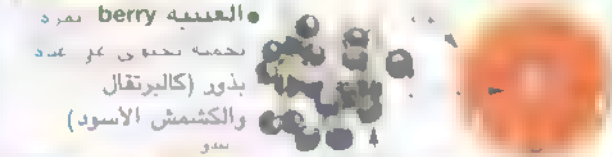
بعض النباتات طُورت، بالإضافة إلى إنتاج البذور، نوعاً خاصاً من التكاثر اللاجنسي (asexual reproduction) الخضري vegetative reproduction أو vegetative propagation بحيث يمكن لقسم من البتة أن يتطور لوحده إلى نبتة جديدة



● البصلة bulb جذع قصير تخزن محاط بأوراق حرسية scale leaves تحتوي على مواد غذائية مخزنة وتتكون في التربة بواسطة نبتة قديمة مائتة، فتشكل بذلك الطور الساكن الأول للنبتة الجديدة التي تنمو بمثابة فرع كبيرع في بداية موسم النمو التالي مثالها بصلة النرجس البري

الثمار

يحتوي الثمرة fruit على البذور والمعدن الحفيفة true fruit هي الثمرة التي تنمو من المبيض (ovary) وحده، في حين أن الثمرة الكاذبة تنمو من الكرسى (receptacle) أيضاً (كالعريز أو الفراولة) ويسمى جدار الثمرة الخارجي الغلاف الخارجي pericarp وينقسم إلى بعض النماذج في فشرذ الثمرة epicarp وجزء لحمي أو الغلاف المتوسط mesocarp وطبقة داخلية أو الغلاف الداخلي endocarp. وفيما يلي أنواع الثمار الرئيسية



الأكثار الاصطناعي

• الإكثار الاصطناعي artificial

propagation طريقة تجارية في اراعة واستنساخ ابراعه يستفيد من الكاثر الحصري vegetative reproduction الحديثة لا تنمو بالصورة ذاتها من دور يعني انه بالامكان زيادته - استنساخها ما زارده

كبيرة عما هو موجود في الطبيعة



• **التقليم cutting** عملية نزع جزء من جذع (الإقلام) البتة الام وزرعه في التربة فتتو نبتة جديدة. وفي بعض الحالات توضع الإقلامه أولا لبعض الوقت في الماء حتى تربى جذورا



• **التطعيم grafting** عملية نزع قطعة من جذع البتة وإعادة لصقها في مكان آخر ويمكن أن يجري الإلصاق في مكان آخر من البتة ذاتها ويعرف ذلك بالتطعيم الذاتي **autografting**. أو في نبتة أخرى من النوع نفسه (التطعيم المتجانس **homografting**) أو في نبتة من نوع آخر (التطعيم اللامتجانس **heterografting**). أما القطعة المنزوعة فتسمى **الغسلج scion**. في حين يُسمى مكان التطعيم **المطعم stock**



• **البرعمة budding** نوع من التطعيم بالبرعمة.

• القزمة corm. جذع

قصر بحجم سنة
بالتصله الان
المحور العدي
موجود في الجذع
نفسه مابها قزمه
الرعرعر corm

قزمة الرعرعر



• الجذمور rhizome جذع تخين ذو أوراق

حوشفية، ينمو أفقياً تحت سطح التربة ويتبع الجذمور على مدى طوله جذوراً وبراعم تنمو منها فروع جديدة. وهناك العديد من الاعشاب التي تنتج الجذامير فضلاً عن السرخسيات والسوسنيات.



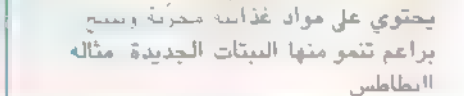
• الرند stolon او runner جذع ينمو

أفقياً على مقربة من قاعدة بعض النباتات كالفريز (الفراولة) ومن الرند تنمو جذور من نقاط معينة تنطلق منها كذلك نباتات جديدة.



• العسلج tuber. جذع قصير ممتلئ مطمور

يحتوي على مواد غذائية مخزنة ويسمح براعم تنمو منها البتات الجديدة مثاله البطاطس



تركيب أجسام الحيوانات

توجد لحيوانات بشكل كثر أنواع متراوحة بين العصبونات البسيطة وحيدة الخلية والعصبونات المركبة من ألوف الخلايا ويعتمد أي حد كبير طريقة تصنيفها **classification** على تقسيمها إلى مجموعات، على مدى تعقد تركيب أجسامها وبهذا المعنى كثير ما يستخدم لفظت الحيوانات العليا **higher animals** والحيوانات الدنيا **lower animals** أو كلما كان الحيوان أعلى تعقده أعصاه الذخيرة وبشكل عام فإن من خصائص الحيوانات العليا المميزة بسدها ووجود محتويات أجسامها وامتلاكها هيكلأ معينأ.

الديدان على سبيل المثال، ولدى كثيرات الأراجل **mynapods** أما ابتشفت الأكثر تعقدا فهو أفل وضوحا فالحشرات مثلاً ذات جسم يقسم إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي الرأس والصدر **thorax** والبطن **abdomen** وكل جزء منها يمثل في الحقيقة مجموعة من الشدفت تسمى **tagma** ولكن الشدفت غير مقسمة بواسطة جدران داخلية، وإنما تبدو بمثابة علامات خارجية

● **التشذف segmentation** يقطع الجسم إلى أقسام أو شذف منفصلة، وذلك في خطوة نحو التعقد انطلاقاً من جسم غير مقطع وبشكل عام فكلما تعقد الحيوان كانت الشدفت أقل وضوحاً أما الشكل الأكثر مدانة من أشكال



التشذف فهو **التشذف القسامي metameric segmentation** أو **metamerism** والشذف أو القسامات قطع متشابهة إن لم تكن متطابقة فكل واحدة تحتوي، على أجزاء متطابقة إلى حد ما من الأجهزة الداخلية، ومتراكبة في ما بينها عبر الجدران الداخلية التي تفصل بين الشدفت، ومثل هذا التشذف يوجد لدى أكثر

● **الرائدة appendage** قسم تابع للجسم أي قسم يبرز من الجسم كالأذراع أو الرجل و الحجاب

● التناظر الشعاعي radial symmetry

تتميز شعاعي لأقسام الجسم حول محور مركزي (مثل بحمة البحر)، يصبح معه تقسيم الجسم بدطرب بعدة طرائق (وأحياناً بمستويات مختلفة) وعند الأهرار تسمى هذا النوع من الترتيب تناظراً شعاعياً **actinomorphy** (الحوادث)



ترتيب الأجزاء

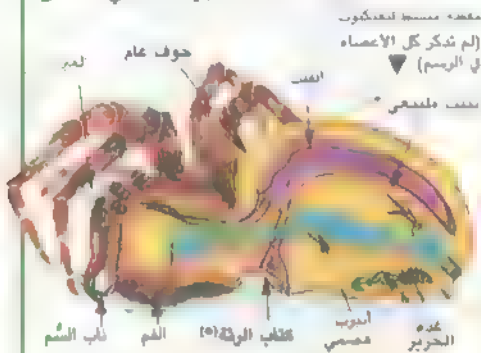
● التناظر ثنائي الجانب

bilateral symmetry

ترتيب أجزاء الجسم لا تصح معه إلا طريقة واحدة تقسم الجسم إلى نصفين متطابقين وهو تشكبل يميز معظم الحيوانات المحركة بحرية وتسمى الحالة نفسها عند الأزهار **تتناظراً زوجياً zygomorphy** (مثال رهرة الحطم)

تجاوزيف الجسم

من لمعظم الحيوانات كدرجة الحشرات، يربط مملوء سائل يعرف بالخوف الحشوي **peri-visceral cavity** يربط الجسم ويحتويها (والحيوانات المعقدة كالبشر قد تخصص بها حواصير أخرى أصغر حجماً) من سبغها، إذ يفصله غشائيات، ولكنها في معظم الحيوانات أما جوف عام أو جوف دموي. والخوف انعام يلعب دور مهمًا وحيويًا في حركة الحيوانات ذات الاحسام الملساء بشكلًا كبيرًا. لا يضغط يستند عليه العضلات من هذا النظام يعرف باسم الهيكل المائي السماوي



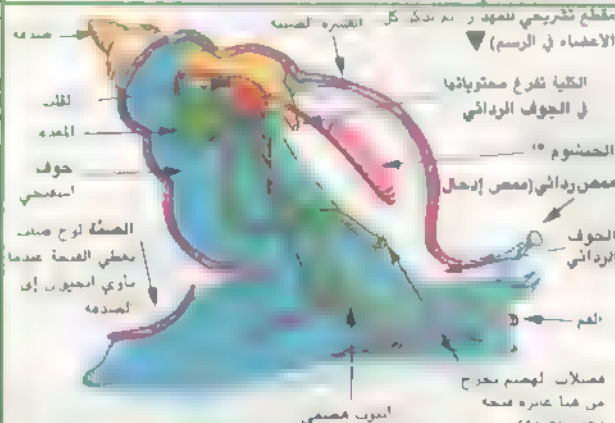
• الجوف الدموي haemocoel. الجوف

الحشوي الرئيسي المملوء بسائل عند مفصليات الأرجل^(*) arthropods كالحشرات، وعند الرخويات^(*) molluscs كالبراق والجوف عند الرخويات هو أقرب إلى أن يكون شبكة إسفنجية من النسيج من كونه جوفاً حقيقياً، وهو يختلف عن الجوف العام باحتوائه على الدم فهو جزء ممتد من الجهاز الدموي يدور عبره الدم. وقد يلعب عند بعض الحيوانات دوراً في عملية الإفراغ. ففي الحشرات مثلاً ينزّ الماء والفضلات السائلة فيه فتخرجها الأنببات الملبية^(*) Malpighian tubules



● الجوف العام coelom الحوف الحشوي

الرئيسي لدى الديدان العليا وشوكيات الجلد) (*)
echinoderms كنجمة البحر والفقاريات (*)
vertebrates كالطيور. وهو مملوء بسائل
 لتوسيد الاعضاء، ومحاط بغشاء رقيق يبطن
 جدار الجسم يعرف باسم **الصفاق**
peritoneum وفي الحيوانات الدنيا كالديدان
 من الديدان، يسهم الحوف العام في عملية
 الإفراغ. فأعضاء الإفراغ، وهي الكليوتان (*)،
 تتصل بالحوف العام وتبعد منه الفضلات السائلة
 التي تدر فيه بيد أن للحيوانات العليا أعضاء
 أكثر تعقيداً تضملم بهذه الوظائف.



● الجوف الرذائي mantle

cavity جوف الجسم عند
الرخويات " رات القوقعة
كالسراق، ويقع بين الوداء
mantle (وهو طبقة جلدية تبطّن
القوقعة) وبقيّة أجزاء الجسم.
وتعتبر فضلات الهضم
والإفرازات إليه في طريقها إلى
خارج الجسم. وفي الرخويات
المائية، يحمل الجوف الرئوي
أيضاً الخياشيم^(٥) **gills**، أما
عند بزاق اليابسة فهو يقوم بدور
الرئة

كسَى أجسام الحيوانات

يكسو كل حسان حيوان صفة خارجية أو حدة مصلا عر عطاء اساق مبعوع وى جلازا عديدة يكون الحد سولف من عدة طبقات (كحلل الإنسان - أنظر الصفحتين 82 و 83)، فيما يكون ناعما عند أكثر الحيوانات العليا كالشعر أو الفرو أو الريش أما الأغشية الصلبة كالأصداف فغالبا ما تكون موجودة عند الحيوانات الدنيا لتشكل بالنسبة إليها أطرا داعمة في حال عدم وجود هيكل داخلي endoskeleton عندها وفي هذه الحالات يسمى العصب الهيكل الخارجي exoskeleton في ما يلي ندرج بعض أنواع الأغشية الرئيسية

• الدرع carapace قوقعة تشبه الدرع عند

السرطان أو السلحفاة عند السلاحف، يتكون الدرع من صفائح عظمية ملحمة معا تحت حلة فبري ولكنها عند السرطان ليست سوى قشرة سميكة



• السبيجات denticles أو الحراشف

الصفحية placoid scales صفائح حادة

متجهة إلى الخلف تغطي أجسام الأسماك العظمية كالسقمس البحرى ray وهي أسنة بأسنان نامية من الحلة خلافا للحراشف



• الجناحان العمديان elytra روح الجناحين

الإماميين عند الحفصاء وبعض أنواع البق وقد تحولوا إلى قشرة قاسية تغطي زوج الجناحين بحفصين المستخدمين في الطيران



• الدرق scutum أي صفيحة خارجية كبيرة

صلبة، وخصوصاً تلك التي توجد عند الجانب الأيمن من الأفاعي، وتستخدم في الحركة

• القشرة cuticle طبقة خارجية غير حية

صامدة للماء عند كثير من الحيوانات يفرزها الجلد. وعند معظم الحيوانات ذات الأجسام الناعمة، تتصلب القشرة لتشكل الهيكل الخارجي exoskeleton كقشور السرطان وكذلك الكسء الخارجي القسي لبعض الحشرات. ويستخدم مصطلح قشرة غالبا لوصف كسوة الحشرة والقشرة مركبة من مادة سكرية (كيتين chitin) وبروتين قاس (سكليروتين sclerotin) وهي مؤلفة من صفائح صلبة sclerites، أي من قطع منفصلة تصل ما بينها مناطق مرنة ضعيفة وعند بعض الحيوانات كدودة الارض سقى القشرة عطاء ناعم دا طبعه شمعية



• الحراشف scales هناك نوعان مختلفان من

الحراشف، حراشف الأسماك العظمية كسمك الكارب carp، وهي صفائح عظمية صغيرة في الغالب تقع داخل الجلد والحراشف التي تغطي أطراف العديد من الزواحف reptiles، وهي عبارة عن مناطق جلدية غليظة



الريش

تتكوّن الطبقة الصاعدة للماء التي نغطي
 أجسام الطيور من الريش **feathers**
 والريشة عبارة عن بنية خفيفة مكونة من مادة
 ليفية قرنية تدعى الكيراتين **keratine** ولكل
 ريشة ساق **shaft** (أو زُند **rachis**) محورية
 تنشق منها خيوط رفيعة تسمى الخواثر
barbs ويتمتع بُرائل الريش الكفافي **con-**
four feathers - أى مجمل الريش ما عدا
 الريش الرعابي أو السفلي **down**
feathers - بخيوط دقيقة تسمى بُرينلات
barbules وكشعر الجسم فإن للريش
 أطرافاً عصبية متصلة به، فضلاً عن عضلات
 تحفشه فتدحل الهواء إليه لحفظ الحرارة
 (انظر العضلات ناصبة الشفر، ص ١٢١)

مروحة الريشة مطروح

بسم الله الرحمن الرحيم

برقیات لکھنؤ

—

1

• **ريش الطيور** **remiges** (مفردها **remix**) أو **flight feather**. هو الريش الموجود في جناحي الطير ويتألف من الريش الأولي أو الأوليات **primaries** والريش الثانوي الأقصر أو **secondaries** الثانويات

● الريش السفلي down feathers ، الرعاعات plumules
ريش ميقوس حقيق وموقت
موجود عند الطيور الصغيرة البعده وهو ذو
نوازل مره ويكن يفس فيه نوازل حقيقه
ويحفظ بعض نوع الطيور البعده بعض
الريش السفلي بطبقه عازله قريبه من الجلد

الطهر
لأحباء أثناء
صالحهم
بذلوا في
لربهم

الملك ويحتوي على
الخبرة الواسعة التي تخدم
سائلاً ريفياً

بفكر
بف
العلمي
والسفر
المطعم

الكواشي ريش بشلي قواعد الصاحب
والدبل

الأوليات (وهي الأبعد عن الجسم) على
المفصل الأخرى للجناح

المناخيات وهي الطرق في المصم

• **خريبات الريش feather follicles** خريبات
صعد في جند الصور تخرج من كل خريب
رشته واحدة كما تخرج السعرة من خريب
السعر*، ينمو بخلايا الموجودة عند قاعدة
الخريب نحو الأعلى وإلى الخارج بشكل
لرشته ثم ينمو فيصطب وتقسو

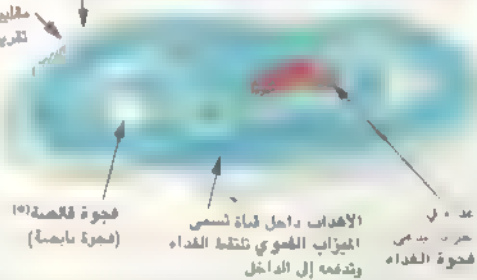
حركة الحيوانات

تتسم معظم الحيوانات بالقدرة على الحركة من مكان إلى مكان آخر (تتقل **locomotion**) في أحد أطوار حياتها على الأقل (في حين أن النبات لا يحرّك إلا بعض أعضائه - انظر مادة الانتحاء ص 23). وأجزاء الحيوانات المتحركة تتباين عظيم التباين فالعديد من الحيوانات يملك جهازاً عظيماً وعصبياً مشابهاً لجهاز الإنسان (انظر الصفحات 55 50) في م بلي بعض الأجزاء المختصة بالحركة عند الحيوان.

حركة الحيوانات البسيطة

● **الاهداب cilla.** «شعيرات» دقيقة موجودة على السطوح الخارجية لكثير من العضويات الدقيقة، وهي تتحرك إلى الامام وإلى الوراء لإحداث الحركة. كما توجد الاهداب أيضاً في بطانات الممرات الداخلية للحيوانات الأكثر تعقيداً، وخصوصاً القصبات مثل الممرات الهوائية عند الإنسان (ومهمتها التقاط الاجسام الغريبة).

▼ **الهاراميسوم (عضوية وحيدة الحلية)**



● القُدَيْمَات parapodia (معررها قُدَيْمَة)

parapodium نتوءات مبروحة من جوانب العديد من الديدان المائية تستخدم في الحركة. وعند طرف كل قذيفة توجد حزمة من اللهب **chaetae**. ويمكن للهب أيضاً أن تغطي الجسم كله في بعض الحالات.

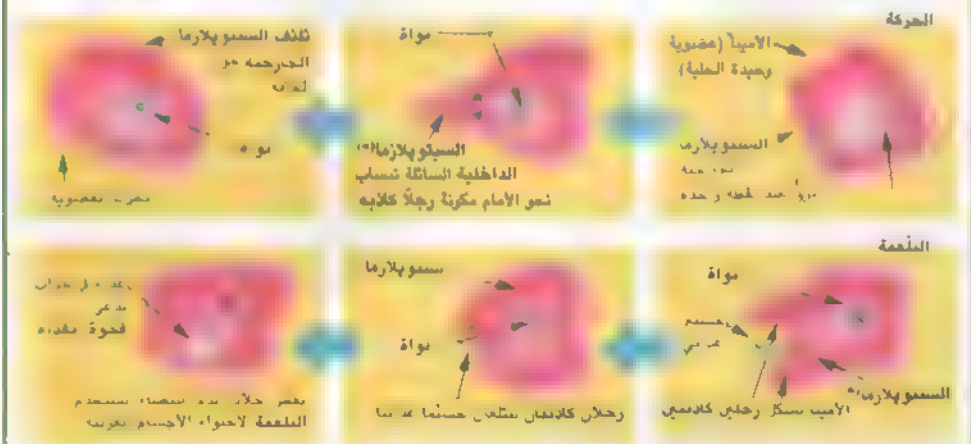


● السبياط flagella (مفردها سوط flagellum)

أي خيط رفيع دقيق وخصوصاً ذلك الذي يبرز من سطح عديد من العضويات وحيدات الخلية. وتحدث السياط الحركة حين تموج إلى الوراء وإلى الامام، وتسمى العضوية ذات السياط **السُّوطِيَّة flagellate**

● الرُّجُل الكاذِبَة pseudopodium . امتداد

cytoplasm في عضوية وحيدة الخلية، ومثل للمادة الخلوية أو السيتوبلازما^(*)



الحيوانات السابحة

في وصف اسمكة مطر ص 113 وللإسماعيل
محمود عثمان من الرعايف هما الرعايف المتوسطة
والرعايف المزدوجة

● الزغاف fins آخر ، منحصصة عاكسة من جسم السمكة تستعمل لتوازن والتعويض (البحر) وتدعم الزغاف شعاعات rays - وهي غضبث عظمية أو غضروفية (*) cartilage (استناداً)



● **المانعة الهواء swim bladder** أو **المانعة الهواء** هي عبارة عن مجموعة من الحويصلات الهوائية الموجودة في جسم معظم الأسماك، بعضها (صنف العظميات "osteichthyes") فالدسكة تفرز كمية للهواء، حل المانعة بحجم العمود الذي يسبح فيه، فيحفظ عن الماء، كما أنها مسؤولة بكافة الماء، فلا يفوز، كما ما توقف عن السباحة

● الزعانف المتوسطة median fins الزعانف
التي تنمو على طول ظهر السمكة وخطها وفي
بعض الأسماك كالانقليس بشكل منفرد
واحدة طويلة ولكنها تنقسم عند معظم
الأسماك إلى زعانف ظهرية dorsal ودينية
caudal وشرجية anal (أو بطنية ventral)
تصعد من عمق الطهرية وتلحق بعدد الزعانف
أما الذيلية فتساعد في دفع السمكة في المياه

● الزعانف المزدوجة paired fins. زعانف السمكة التي تبرز من جانبيها أزواجاً، وهما الزعنفتان الصدريتان والزعنفتان الحوضيتان. ويكمن دورها في ضبط الحركة صعوداً أو هبوطاً.

الحيوانات الطائرة

● العَصَلَتَانِ الصَّدْرِيَتَانِ pectoralis muscles
روح من العَصَلَاتِ الصَّدْرِيَةِ
الكَبِيرَةِ المَوْحُوْدَةِ عِنْدَ مَعْظَمِ الثَّيْبِيَّاتِ (*)
mammals. وَلَكِنِهُمَا مَتَطَوَّرَتَانِ عِنْدَ الطُّيُورِ
حَصَوَصًا لِكُلِّ حَذَجٍ صَدْرِيٍّ كَثِيرٍ وَصَدْرِيَّةٍ
صَفْرِيٍّ مَتَصِلَتَانِ عِنْدَ طَرَفٍ وَاحِدٍ بِالصَّالِبِ
keel وَهُوَ امْتِدَادٌ كَبِيرٌ لِعَظْمَةِ الصَّدْرِ

الحيوانات الماشية

● حافري المشية
unguligrade
تسير على حوافر
مثل الحصان

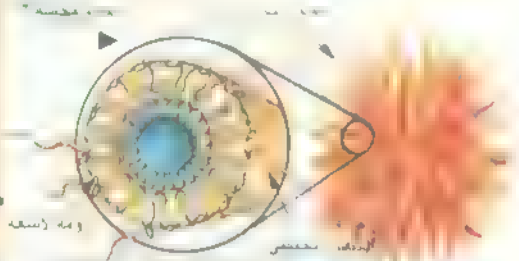
● إضغعي المشية
digitigrade سير
على باطن أطراف
السفاري (لكلاب)

● **أحْصِي المشية**
plantigrade
يسير على باطن كل
القدم (لاسار)



اغذاء الحيوانات

تتغذى الحيوانات بطرق مختلفة وبواسطة أعضاء مختلفة ولبعضها إواليات داخلية متخصصة تتعامل بها مع الغذاء (ولبعضها digestive systems) الأخر أجهزة هضمية شبيهة بجهاز الإنسان، انظر ص 66-76). في ما يلي بعض أجزاء الأحسام الحيوانية التي تشترك في عملية الاغذاء والهضم



● الأرومات اللاسعة cnidoblasts ، الخلايا

الحيوية thread cells خلايا خيطية

رغم ذلك على محسبان tentacles

معانيات الجوف (coelenterates) كشافيق

النهر، وتستخدم في التقاط الغذاء تحتوي كل

خلية على كبس خيطي nematocyst، وحين

تلامس المحسنة شيئاً ما تنطلق الحيوط لتلتصق

به أو للسه



● الفاصل diastema (جمعها diastemata)

محوه بين الاسنان الامامية والخلفية عند كثير

من الحيوانات العاشنة وهو هام عند القوارض

خاصة، تستخدمه لجذب خديها إلى الداخل

بحيث لا يتبلع المواد التي تقرصها

● الاسنان اللأمة carnassial teeth

الناجذ (premolar) الأعلى الثاني والزرخي

molar الأولى السفلية اللدان تستخدمها

الحيوانات المفترسة لتمرير اللحم وسحق العظام

● المفقات radula لسان قرصي عند عديد من

الرخويات (molluscs) كالبراق وهو مغطى

بأسنان دقيقة تستخدم في بؤد العذاء

اقسام العم عند مفصليات الأرجل

يتكوّن العم عند مفصليات الأرجل (arthropods، كالحشرات، من اقسام عدة

مختلفة وقد تبدو هذه الاقسام شديدة الاختلاف

اعتمادا على طريقة اعتداء الحيوان اقسام العم

الاساسية عند كافة الحشرات هي الفك السفلي

mandible والفك العلوي maxilla و الشفة

العليا labrum و الشفة السفلي labium يوجد

المكان العلوي والسفلي عند العديد من المفصليات

الأخرى كالسرطان ومنوي الأرجل (بعض هذه

المفصليات لديها زوجان من الفكوك العلوية)

سلام الفكوك العلوي للسرطان

والفك وما شابهها من السرطان

مع بعضها لتشكل اسنونا صامت

يسمى الخرطوم



فسيه خاد

الشفة السفلي عند دودة اليرب

قادرة على قصص مختلفه



● الاغذاء بالتصفية

filter-feeding، غربلة،

العذاء من الماء التي

يمارسها العديد من

الحيوانات المائية فالأوز

المحري مثلاً، يغربل

العصويات الدقيقة أو

العوالق (plankton)، بواسطة أذرع تسمى

العذبات cirri وبعض

الحياتان يستخدم صفائح

قرنية تتدلى من الفك الأعلى

وتسمى البلين baleen، أو

العظمة الحوتية

whalebone، لغربلة

حيوانات صغيرة قريديسة

الشكل (كربل)

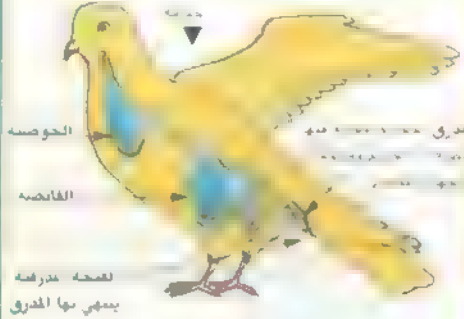


التربيل العذبة العوالق



البُنى الهضمية

• **الحوصلة crop**، جيب رقيق الجدران يشكل جزءاً من المريء(*) oesophagus عند الطيور، وتوجد أيضاً بنية شبيهة بالحوصلة عند بعض الديدان (كدودة الأرض) والحشرات (كالجُنْدَب). ويخزن الطعام في الحوصلة قبل توجّهه إلى القانصة



• **القانصة gizzard** جيب عضلي سميك أحد أنسجته في أسفل المريء لدى الحيوانات ذات الحوصلة فهذه الحيوانات لا أسنان لها ولذلك يُطحن الطعام في القانصة وتتمتع الطيور بعض الحصى لتقوم بدور حجر الرحى، أما الحيوانات الأخرى فتقوم جدران القانصة العضلية أو البنى الناتئة منها الشبيهة بالأسنان بهذه المهمة



• **الاعور caecum** أن كس مسدود في الجسم وخصوصاً ذاك الذي يشكل جزءاً من جهاز هضمي ويشكل عند بعض الحيوانات، كالآرنب مثلاً، موقعا لمرحلة مهمة من مراحل الهضم (تشتمل على تفكيك السليلوز(*) بالبكتيريا - أنظر الكرش rumen) وليس للاعور وظيفة واضحة عند كائنات أخرى كالإنسان (أنظر الأمعاء العظيمة(*) large intestine)

شكلات نموذجية لأقسام الفم

لحراة



• **الكرش rumen** التجويف الكبير الأول من المعدة المركبة عند بعض الحيوانات النديية(*) mammals العاشبة (كالبقر)، الذي يدخله الطعام غير ممضوغ ويحتوي الكرش على بكتيريا بإمكانها تحليل السليلوز(*) cellulose تخرج الحيوانات الأخرى هذه المادة مع البراز، ولكن العاشبات لا تحتمل القيام بذلك. لأن السليلوز يشكل مجمل غذائها (العشب) أما الغذاء نصف المهضوم الذي سبق له أن عولج في التجويف الثاني أو الأنفحة reticulum، فيعود ثانية إلى الفم ليُجترّ وحين يُبتلع ثانية فإنه يتجاذب التجويفين الأولين (الكرش والأنفحة) ليعالج في التجويف الثالث ذات التلافيف (omasum) والرابع (المسكة abomasum)، اللذين يشكلان المعدة الحقيقية

تنفس الحيوانات

الخياشيم

الخياشيم gills أو branchiae أعضاء التنفس عند معظم الحيوانات المائية، وتحتوي على العديد من الأوعية الدموية. فالأكسجين يُمتص من الماء العابر في الخياشيم فيذهب إلى الدم. أما ثاني أكسيد الكربون فيمر بطريقة عكسية. وثمة نوعان من الخياشيم هما: خياشيم داخلية internal وخياشيم خارجية external

النفس بواسطة الخياشيم
1. يدخل الماء الفم



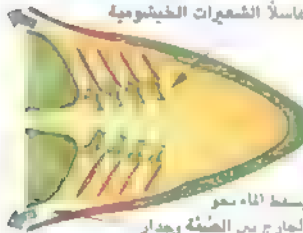
يصعد الماء



2. بعد مغادرة الصمة



يخرج الماء عن طريق الخياشيم
عائلاً الشعيرات الخيشومية



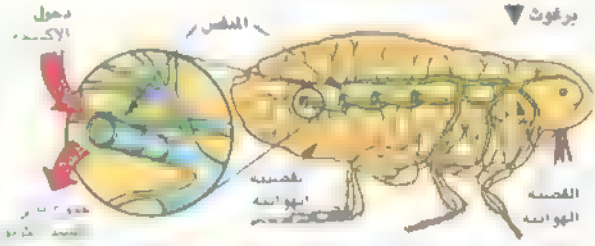
يُسط الماء نحو الخارج من الصمة وجدار الجسم

تتألف عملية التنفس المعقدة من عدد من المراحل (انظر مقدمة ص 70). وبشكل أساسي فإن الأكسجين يدخل إلى الجسم فتستعمله خلاياه في تفكيك الغذاء، فيما يُفرغ ثاني أكسيد الكربون من الخلايا والجسم. في ما يلي أدناه بعض أعضاء التنفس الرئيسية عند الحيوان.

● **المُنفَس spiracle** أي فتحة بحري عبرها تبادل غازي

الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون (مثل منفس الحوت blowhole) وهذا المصطلح يستخدم تحسباً للدلالة على أي ثقب رفيعه (كما يسمى أيضاً نغيرة stigma) في مفصليات الأرجل (arthropods) كالحشرات

برغوث ▼



● **القصببات الهوائية tracheae** أنابيب رفيعة تمتد من المنافس spiracles عند مفصليات الأرجل (arthropods) (كما عند كل الحشرات والعناكب الأكثر تطوراً) وتتشكل شبكة داخلية تتفرع غالباً إلى أنابيب أضيق تعرف باسم **القصببات tracheoles**. يمر الأكسجين المستنشق من الهواء عبر جدران الأنابيب إلى خلايا الجسم، ويخرج ثاني أكسيد الكربون منه.

▼ رنوبة كتابية



● **الرنات الكتابية book lungs**

أعضاء تنفسية

مزدوجة موجودة لدى

العقارب (التي لها أربعة

أزواج) ولدى بعض العناكب

غير المتطورة (التي لها زوج أو

زوجان). يحتوي كل زوج على

صفائح نسيجية عديدة

مملوءة بالدم ومرتبطة مثل صفحات الكتاب. يتدفق الأكسجين عبر شقوق (مفاصل) شوكية رنوبة كتابية، فيمتصه الدم الموجود فيها، فيما يخرج ثاني أكسيد الكربون بالطريقة ذاتها عكسياً.

● **المُصَص siphon** أنبوب يدخل الماء إلى

الخياشيم (مصص شهيق في inhalant siphon)

أو يخرجها منها (مصص زفير في exhaunt siphon)

(siphon) عند العديد من الحيوانات المائية

الدنيا (انظر الصورة، ص 37). يطلق على

المصص الزفيرى عند رأسيات الأرجل (siphon)

cephalopods (كالأخطبوط) اسم

هيپونوم (siphon)

الإفراغ عند الحيوانات

● الإفراغ excretion أو التخلص من المواد المانعة أمر حيوي بالنسبة إلى الحياة فهو وسيلة للتخلص من مواد مضرّة وللحفاظ على حالة توازن سوائل الجسم (انظر الاستتباب homeostasis ص 105)

● الفجوات القالصة contractile vacuoles

أكياس دقيقة لضبط الماء في عضويات الماء العذبة وحيدة الخلية يدخل الماء الفائض إلى الفجوة عبر أقنية عديدة منتظمة حولها. وعندما تمتلئ الفجوة تماماً تنقلص فتفجر قاذفة بالماء الذي يخترق الغشاء الخلوي إلى الخارج



● الكلويات nephridia (سفررة nephridium)

أنايب تجمع الفضلات في العديد من الديدان ويرقات (*) larvae الكثير من الرخويات (*). أما في الديدان العليا فتجمع الفضلات في الجوف العام (*) coelom (الصورة ص 37). وللديدان الدنيا ويرقات الرخويات كليوات أكثر بدائية تسمى كليوات أولية protonephridia تدخلها الفضلات السائلة عبر خلايا لهية جوفاء (خلايا أنبوبية solenocytes) تحتوي على أهداب (*) كالشعيرات. وفي كلاً الكليوة والكليوة الأولية تذهب الفضلات عبر ثقب الكليوة



● أنابيب مليفي Malpighian tubules

أنايب طويلة عند مفصليات الأرجل (*) كالحشرات. تحمل الفضلات الذائبة من فجوة الجسم (*) haemocoel الرئيسية إلى المعى الخلفي. انظر الصورة ص 37

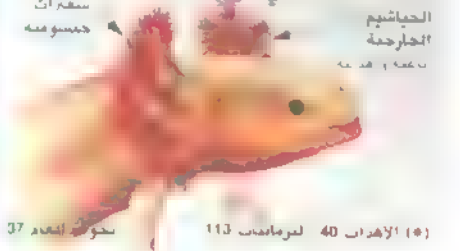


● الخياشيم الداخلية internal gills. أشكال

من الخياشيم داخل أجسام مختلف الأسماك ومعظم الرخويات (*) molluscs والقشريات (*) crustaceans ولعظم الأسماك أربعة أزواج خياشيم بينها أقنية تسمى شقوقاً خيشومية gill slits وعند الأسماك الأكثر تطوراً تكون الخياشيم مغطاة بطيئة تسمى صفة operculum. أما الأسماك البدائية فتنتهي خياشيمها بفتحات في الجلد على جانبي الرأس. ويتألف كل خيشوم من قضيب منحني يسمى قضيب الخيشوم مغطى بشعيرات خيشومية دقيقة عديدة تثبت منها رقائق بشكل شعاعي. وكل هذه البنى تحتوي على أوعية دموية.

● الخياشيم الخارجية external gills. توجد

خارج الجسم عند معظم الأسماك والبرمائيات وذلك في أطوارها اليافعة الأولى. كما توجد عند بعض البرمائيات البالغة والأطوار المائية اليافعة عند بعض الحشرات (يرقات (*) larvae ذبابة الكاديس وحوريات (*) nymphs ذبابة أيار) أما شكل الخيشوم الخارجي الصحيح فيعتمد على نوع الحيوان، ولكنه في حالات عديدة ليس سوى نماء «هدبي» في الرأس.



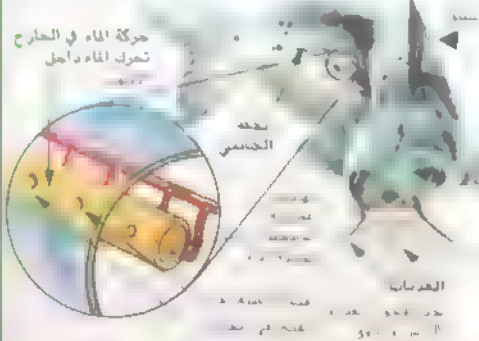
حواس الحيوانات واتصالها

تظهر جميع الحيوانات بعض الحساسية *sensitivity* و *irritability* (الاحتياج) أي الاستجابة للمحفزات الخارجية كالضوء والاهتزازات الصوتية وبموازٍ لأساليب متنوعة ورفيع من التطور لحسي الكاينيد أن الحس انفرسي عند الحيوانات الأخرى قد يكون غرض بصوريا (الطير الحاد مثلا عند انبعث) بدخ هفم في بعض أعضاء الحس الرئيسية لدى الحيوان (أو قسماتها) فلا قسم استجابة بعث رسائل (نبضات عصبية) إلى الدماغ (و المركز العصبي الأسدي بداءة) الذي سرعان ما يبدأ الاستجابة ورد الفعل

السمع والتوازن

• الخطان الجانبيان lateral lines أنبوبان

مملوءان بالماء يمتدان على طول جانبي الجسم تحت الجلد مباشرة وهما موجودان عند كل أنواع السمك، وكذلك عند البرمائيات (*) كبعض أنواع العُلجوم. وهما يساعدان الحيوان على تتبع التيارات المائية وتغيرات الضغط بما يسمح له بالاهتداء إلى طريقه



• الأعضاء الطبلية tympanal organs

الطبلات tympani كواشف للصوت توجد عادة في أسفل الجسم، أو في الأرجل عند بعض الحشرات كالصرصار، أو في الرأس عند بعض البرمائيات (*) كالضفادع. والطلبة كيس هوائي مغطى بطبقة نسيجية رقيقة. وتستجيب الألياف الحسية في هذه الأعصاب للصوت على أسرار

• أكياس التوازن statocysts أعضاء توازن

صغيرة موجودة عند كثير من اللافقاريات (*) المائية كقنديل البحر، تحتوي على جسيمات صغيرة تسمى حصوات التوازن statoliths وهي جسيمات رملية فعندما يتحرك الحيوان تتحرك الحصوات مبهره الحلالا الحساسة التي تستجيب بدورها.

اللمس والشم والذوق



• الزباني antenna

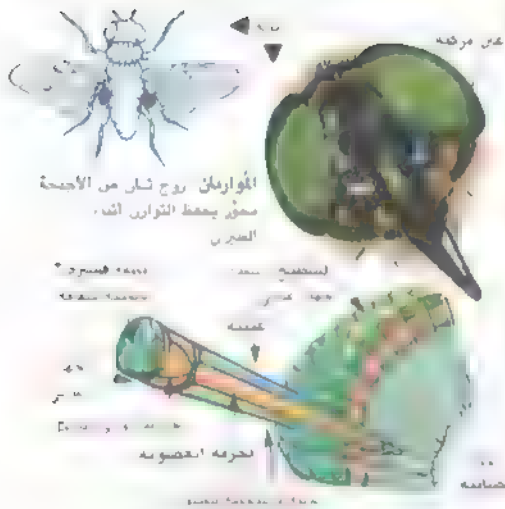
أعضاء حس ذات شكل سوطي تتصل بالرأس عند الحشرات وكثيرات الأرجل (*) myriapods (كمئويات الأرجل والفيات الأرجل) والقشريات (*) crustaceans كالآزبيان أو القريدس. تحمل الحشرات وكثيرات الأرجل زوجاً واحداً من الزبانيات، أما القشريات فتحمل زوجين. وهي تستجيب لللمس وتغيرات الحرارة والمواد الكيميائية (ذات الرائحة أو الصعم) وقد يستعملها بعض القشريات لمساحة أو للتعلم بالاشياء



• المحسّات palps أو اللمسات أعضاء لمس

من الفم عند مفصليات الأرجل (*) arthropods كالحشرات تستجيب للمواد الكيميائية (التي تعطي رائحة و طعماً) ويطلق المصطلح أيضا على كل أنواع الأعضاء المختصة باللمس

البصير



● العيون المركبة compound eyes. عيون

خاصة موجودة لدى العديد من الحشرات وبعض مفصليات الأرجل^(٥) الأخرى، كالسرطان وتحتوي كل عين مركبة على مئات الوحدات البصرية المنفصلة التي تسمى **الْعَيْنَاتِ ommatidia** (مفردها **عُيْنَة** ommatidium). وفي كل عُيْنَة جهاز عدسي



بہی مرکزہ صورت لایہ شامہ

جارجي "يحنّي" الضوء أو يكسره على هيئة
عصويه rhabdom وهي قضيب سفوف
مُحاط بخلايا تستجيب للضوء

بعد الحصول على المعلومات من جميع الغنيمات (لكل غنينة راوية بصرية مختلفة قليلا وبمكها تسجيل شدة ضوئية مختلفة أو لون مختلف)، يجمع الدماغ صورة فسيفسائية mosaic image متكاملة وهي كافية لاحتياجات الحيوان، بيد أنها ليست واضحة كذلك التي تعكسها عين الإنسان

الاتصال

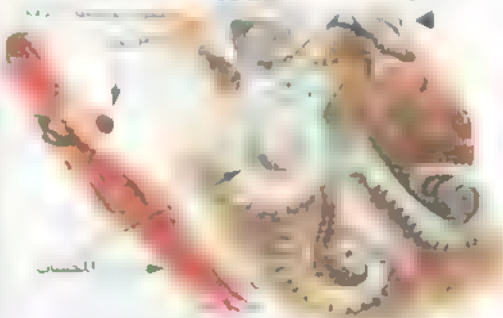
- **الفيرمون pheromone** مادة كيميائية يفرها حيوان فتحدث استجابة عند افراد آخرين من النوع نفسه. كالمواد الجاذبة جنسيا التي ينتجها العديد من الحشرات
- **المصفاة syrinx** عضو الصوت عند الطيور
- **سنة الحنجرة (*) larynx**، إلا أنه موجود في قاعدة الأنبوب الهوائي

• الخطاطرات vibrissae أو الشوارب

whiskers شعر قاس متصب يوجد على
وجوه الكثير من الثدييات (*) mammals

كنشوارب القطط حول أنوفها والخطرات

حساسية الشمس.
هيبوموم احطوط بطرق
الماء إلى الخارج حتى
احطوط



● المجسات tentacles أجسام ناتئة طويلة

توجد عند العديد من الرخويات^(*)

molluscs كالأخطبوطات ومحاريات

الجوف (*) coelenterates كقناديل البحر

نستخدم في معظم الحالات للقبض على الفذاء

والتحسين منه في المحسن الفصحى من

روحي الحبيب الموحودس عدد امراق البري

محمد بن محمد حرقه

[illegible]

● **سہارن** 56126، شعر رفیع قاس میمنہ مر

٤٠٠ عند العديد من اللافقاريات^(٥)

invertebrates كالحشرات، وعند منابت

يطلب توحيد أعصاب تستجيب لحركة الهواء

۱۰۰

تفاضل الحيوانات

التكاثر و التناسل reproduction هو خلق حياة جديدة والحيوانات تعطيها تتناسل بواسطة
 التكاثر الجنسي sexual reproduction وهو اتحاد خلية الانثى الجنسية ويسمى المويضة
 ovum مع خلية الذكر الجنسية و الخيويون المعوي sperm و ما يلي ادناه مصطلحات رئيسية
 تتصل بعمليات التكاثر عند الحيوانات



● الولودة (viviparous fertilization) وكثير ما
مصطلح لوصف حيوانات (كالإنسان) يتم عندها اتحاد
خليتي الأنثى والذكر
الحسيب (الإخصاب الداخلي)، ويولد المولود حياً

● البَيَوضَة oviparous

مصطلح لوصف حيوانات ينمو
ببطنها (*) وينمو في داخل
بيضة تضعها الأنثى وفي
بعض الحالات كما هو عند
الطيور تتحد خلايا الحنس
الدكرية والانثوية داخل جسم
الأنثى (إخصاب داخلي)
بحيث تحتوي البيضة على



الجنين عند وضعها وفي حالات أخرى كما هو الأمر لدى العديد من أنواع الأسماك تضع الأسماك عدداً كبيراً من البويضات، بحيث تحتوي كل بيضة على بويضة ovum واحدة. فيما بعد الذكر إلى إطلاق حَيُونَاتِهِ المنوية فتلتقح البويضات. وهذا هو الإخصاب الخارجي.

● البَيُوض eggs ثمة نوعان رئيسيان

من البيوض. البيوض الصلبة cleidotic eggs وصنعها أكثرية أنواع الحيوانات البيوضة التي بعض على بيضة، كالطيور ومعظم الرخايف (*) reptiles وكذلك بعض الحيوانات المائية كسمك القرش. مثل هذا النوع من البيوض يفزل الجنين (*) عن المحيط عزلاً تاماً، بحيث لا تسمح إلا للغازات بالدخول عبر مسام القشرة (تخزن الفضلات في البيضة). وهي تحتوي على كمية غذاء كافية (المخّ yolk) لتطور الجنين بصورة كاملة، فيخرج بعدئذٍ نسخة مصغرة عن والديه. والنوع الثاني من البيوض تضعه أكثرية الحيوانات المائية (معظم أنواع السمك مثلاً)، وهو ذو غشاء خارجي طري يسمح بمرور امدرات والماء إلى الداخل والفضلات إلى الخارج. أما الوليد الخارج من البيضة فلا يكون كامل التطور والنمو بعد



● كيس النطاف spermatheca كيس تخزن فيه الحيونات المنوية في إناث العديد من اللافقاريات^(*)، كالحشرات، وبعض الفقاريات^(*) الدنيا كالسمندل المائي فالأنثى تتلقى الحيونات وتخزنها حتى تصبح نويصاتها حاضرة للانجاب معها (الاحصاف) وبعض الحيوانات الخنثية hermaphrodite (وهي حيوانات ذات أعضاء ذكورية وأنثوية معاً) كدودة الأرض، لها اكياس نطاف. فهي تفرز حيوانات اثناء التزاوج

● الاثرود ovipositor تمتد من الطرف الحلفي عند العديد من إناث الحشرات تسلكها البيوض إلى الخارج وفي كثير من الحالات تكون طويلة وحادة بحيث تستخدم لثقب النسيج العباني أو الحيواشي قبل وضع البيوض

● البوق oviduct أي أنبوب عند الإناث تنطلق عبره البيوض eggs أو البويضات عند الإنسان يكون أنبوباً فالوب^(*) والرحم^(*) uterus والمهبل^(*) vagina البوق

تحول شكل بالغ (تطور تدريجي على مراحل) وتسمى المراحل التي تعبره (كالعزراء) مظهرات الصباغ



حوراء nymph

نفسه مصغرة، ثم الحوراء nymph (تطور تدريجي على مراحل) وتسمى المراحل التي تعبره (كالعزراء) مظهرات الصباغ

نمر - من النجسة نجسة مصغرة ثم الحشرة البالغة ولكن التشابه بينهما سطحي فجاءها إما غير موجودين أو غير مكتملين، فيها العديد من أعضائها الداخلية غير موجودة وتكاد الحوراء عدة اختلافات (انظر البرقة) تشابه بعد



حشرة بالغة

حشرة pupa تسمى عند الفراشات الشريطة جدها الخارجي عبارة عن جعة قاسية دهاع وتكون الحشرة عند ابعث محاطة بشريطة من خيطات حريرية



4

انفسا لعملة



5

حشرة بالغة

تحول شكل كامل (شكلان مختلفان في الميضة والبالغ) وتسمى العديد من الحشرات التي تعبره كالفراشات داهليات الصباغ



البرقة larva

وتنمو هذه الميضة في البرقة عند الحشرة البالغة وتسمى الميضة والبرقة عند الفراشات والمث والبرقة تغير خلالها عدة مرات نوسلاً للبرقة (وتسمى هذه العملية الإصلاخ وهي شائعة عند مفصليات الأرجل^(*))



2

تنجح الحشرة عن الإصلاخ الأخير (انظر البرقة)

● البرمائيات^(*) amphibians تخضع للتحول الشكلي وإن اختلفت درجته (ولكن الأشكال البرقية الوسيطة مشتركة لديها جميعاً، كعدم وجود الرجلين عند شرغوف tadpoles الضفدع والمُلقوم. يوجد أعلاه أمثلة على التحول الشكلي عند الحشرات، بنوعيه الكامل complete والناقص incomplete

● تحول الشكل metamorphosis. يتخلل نمو بعض الحيوانات وتطورها أشكالاً انتقالية وسيطة تكون فيها مختلفة عن شكلها عند البلوغ. والتحول الشكلي هو سلسلة من التغيرات التي تنتج تحولاً جزئياً أو كاملاً من حالة يافعة إلى حالة بالغة. فكل الحشرات ومعظم اللافقاريات^(*) البحرية وكذلك معظم

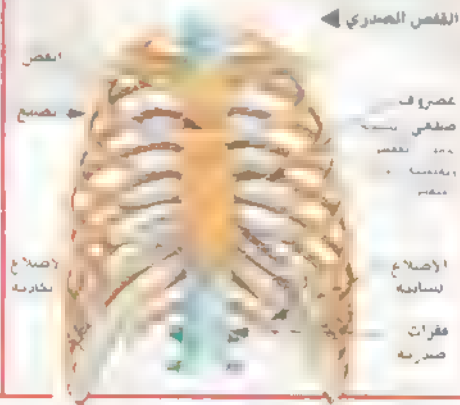
الهيكل العظمي

هيكل skeleton الإنسان إطار يتكوّن من أكثر من 200 عظمة يحمي أعضاء الجسم (الأحشاء viscera) ويحملها ويشكل القاعدة الصلبة التي ترتكز إليها العضلات أثناء حركتها.

● القحف cranium أو الجمجمة skull. بنية عظمية تحمي الدماغ وأعضاء الوجه، وتتكوّن من العظم القحفي cranial bones وعظام الوجه facial bones، التي يلحم بعضها مع بعض في خطوط تُسمّى خطوط الدرز sutures.



● القفص الصدري rib cage قفص عظمي
يكون جدران الصدر thorax ويتألف من 12 زوجاً من الاضلاع وفقرات صدرية والقفص.
تتصل الصلوع بالقفص بواسطة رابطات
غضروفية^(*) cartilage تسمى الغضاريف
الصدرية ولكن الأزواج السبعة الاولى فقط
تتصل بالقفص مباشرة، اما الأزواج الخمسة
الاخيرة فتعتبر اضلاعاً كاذبة وتتصل الأرواج
الثلاثة العليا منها بالقفص بصورة غير مباشرة،
ويتصل الزوجان السفليان بالفقرة الصدرية
من الخلف فحسب.

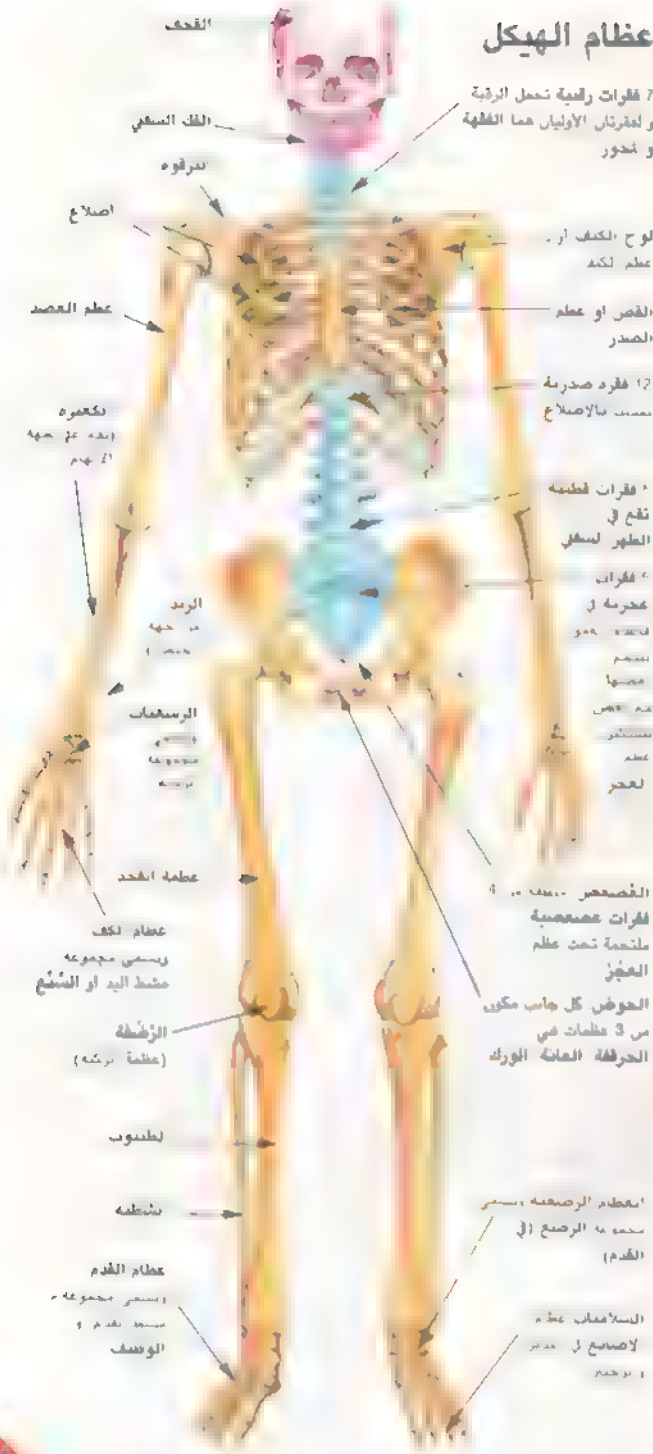


● العمود الفقري vertebral column ويسمى أيضاً العمود الشوكي spinal column أو الصُّلب spine أو backbone. وهو سلسلة مرنة من 33 فقرة تحمي الحجاج الشوكي (*) spinal cord، وتحمل الرأس، وتؤمن نقاط الاتصال للحوض pelvis والقفا الصدري ● الفقرات vertebrae. عظام العمود الفقري وعددها 33 فقرة. والفقرة النموذجية تتكون من قطعة غليظة، (مركز الفقرة centrum أو جسمها body) وعدة بروزات أو فتحات processes (وهي معدة أدناه)، وثقب رئيسي، الثقب الفقرية vertebral foramen، (جمعها foramina). وتؤلف الثقوب مجتمعة القناة الفقرية vertebral canal التي يمر فيها الحجاج الشوكي (*)

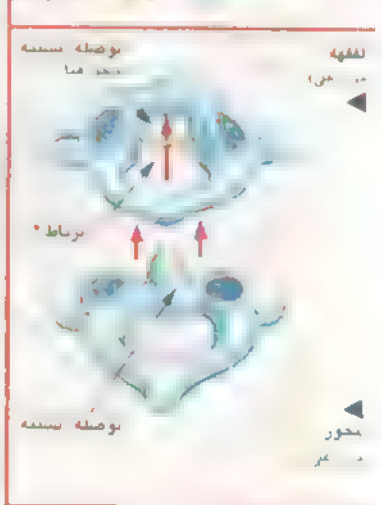
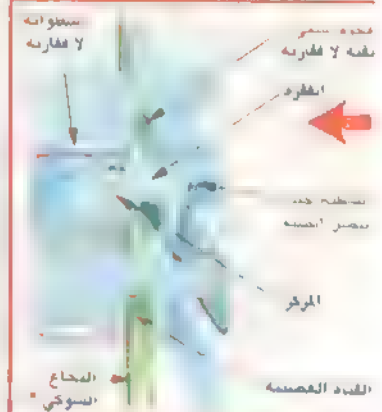


ويجد القارئ على الصفحة المقابلة أسماء الفقرات المختلفة. والفقرات الـ 24 العليا متحركة ويتصل بعضها ببعض بواسطة اسطوانات لافقارية **Invertebral discs** من الغضروف^(٩) أما الفقرات التسع السفلية فهي مندمجة معاً. ولكل الفقرات البنية الذنوسجية المبينة أعلاه، باستثناء الفقرتين العلويتين القهقه **atlas** والمحور **axis** وافقعه (الفقره العليا) ذات اتصال خاص بالجمجمة يسمح بحني الرأس، أما المحور (الثانية) فلها وصلة سنية **odontoid process** (أو **dens**) تصلها بالفقعه، مما يشكل مفصلاً صائرياً **pivot joint** يسمح للرأس بالاستدارة

عظام الهيكل



العمود الفقري



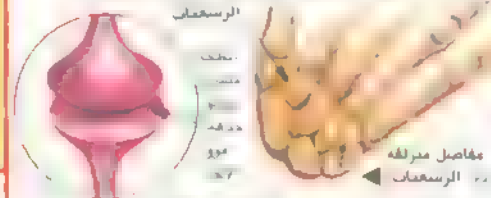
المفاصل والعظم

تتصل العظام ببعضها البعض بواسطة العديد من المفاصل articulations أو joints بعضها مفاصل ثابتة fixed joints لا تتحرك كخطوط الدرز (*) sutures في الجمجمة إلا أن معظم المفاصل متحركة الأمر الذي يتيح للجسم أن يكون مرناً. فيما يلي أهم المفاصل

مفصل رزّي
(الركبة)



● المفاصل الرزّية (الركبة) hinge joints هي تلك التي تتحرك أجزاءها المتحركة (أي العظمة) على مستوى واحد وباتجاهين متعاكسين محسوب (مفصل الركبة مثلاً)



● المفاصل المنزلقة gliding joints وتسمى أيضاً مفاصل سطحية plane joints أو sliding joints. مفاصل ينزلق فيها سطح أو أكثر فوق بعضها البعض مثل الرضفيات (*) corpeals وهي أكثر مرونة من المفاصل الرزّية



● المفاصل الكروية ball-and-socket joints هي أكثر المفاصل مرونة (كمفصل الورك hip joint). للعظمة المتحركة فيها طرف مكور يدخل في تجويف في العظمة الثابتة ويمكن للعظمة المتحركة أن تدور أو تتحرك في عدة اتجاهات

النسيج الضام

هناك العديد من أنواع النسيج الضام connective tissue المختلفة في الجسم، وكلها تقي الخلايا أو الأعضاء وتضم بعضها إلى بعض. والنسيج الضام مركب أساساً من كتل matrix غير حي تنتشر فيه خلايا حية مبعثرة، أما الفرق بين أنواعه فراجع إلى طبيعة مادة الكتان إن أنواع النسيج المختلفة الموجودة عند المفاصل، بما فيها العظم نفسه. هي كلها أنواع من النسيج الضام. وهي تحتوي على ألياف بروتينية قد تكون قاسية (تحتوي على ألياف من الكولاجن collagen) أو مرنة (تحتوي على ألياف من الإلستين elastin). السمحاق periosteum طبقة رقيقة من النسيج الضام المرن. وهي تحيط بكل العظام باستثناء المفاصل (حيث يسود الغضروف). وتحتوي على بانيات العظم osteoblasts وهي خلايا منتجة لخلايا العظم الجديدة الضرورية للنمو والتزيم

● الأربطة ligaments حزم من النسيج الضام تصل بين عظام المفاصل (وتحمل كذلك العديد من الأعضاء في مكانها). ومعظم الأربطة قاسية، ولكن بعضها مرن كتلك التي بين الفقرات (*) vertebrae

● العظم bone أو النسيج العظمي osseous tissue نوع خاص من النسيج الضام القاسي الذي يُصلبه ترسب كمية كبيرة من مركبات الفوسفور والكلسيوم. توجد خلايا العظم osteocytes الحية في فراغات صغيرة (تسمى الفُرُجَات lacunae) داخل المادة غير الحية



● الأوتار tendons أو sinews حزم من

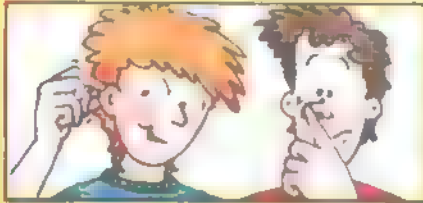
النسيج الصام القاسي تصل العضلات بالعظام. والوتر عبارة عن امتداد للعشاء الذي يغلف العضلة إضافة إلى الأغشية الخارجية لحزم الألياف العضلية

● الغضروف cartilage أو gristle. نسيج

ضام قاس يشكل الوسادة الأساسية بين العظام (الفقرات) (*) في بعض المفاصل (كالمفاصل الغضروفية cartilaginous joints). وفي المفاصل المزودة بكيس زليلي.

يغطي الغضروف نهايات العظام ويُسمى

الغضروف المفصلي articular cartilage



يتكون طرف الأنف والأقسام الخارجية

من الأذن من الغضروف كما هو حال

لهيكل العنقصة الشفافة التي تتحول

بدرجتها إلى عظم مع تزايد العمر وهي

عملية تسمى التصلب ossification أو

تكون العظم osteogenesis

● الكيس الزليلي synovial sac أو syno-

vial capsule «جراب» من مائع أو سائل

تزييقي هو المائع الزليلي synovial fluid

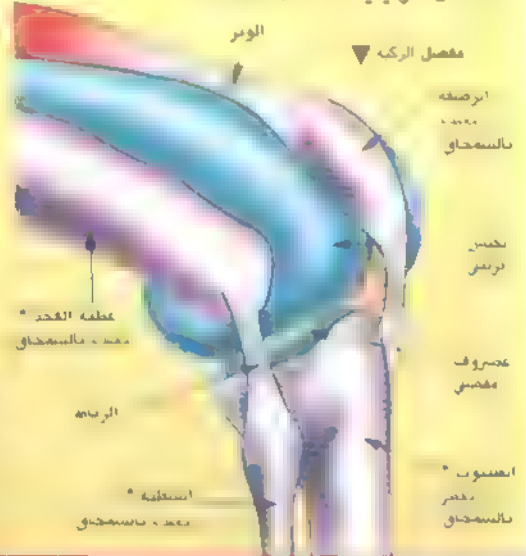
وذو جلد خارجي من النسيج الضام المرين

(الغشاء الزليلي synovial membrane)

ومعظم المفاصل المتحركة (كالركبة) فيها

كيس زليلي يقع بين العظام. وتعرف باسم

المفاصل الزليلية synovial joints



وهناك نوعان من العظم: العظم الإسفنجي

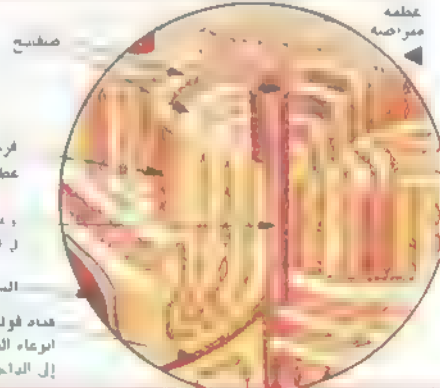
spongy bone ويوجد في العظام القصيرة

و/أو المسطحة (كعظم القص (*) sternum)

ويملا أطراف العظام الطويلة (كعظمة الفخذ (*))

(femur) ويتكون العظم الإسفنجي من شبكة

رفيقات تسمى الخويزات trabeculae سبها



كثير من الفروع الكثيرة الممتدة بالحقاع

الأحمر red marrow (انظر الحجاج العظمي

bone marrow). أما النوع الثاني فهو العظم

المختز compact bone ويشكل الطبقة

الخارجية في كل العظام ويمر بدرجة الفراغات

ويتكون من صفات متمركزة حول أهمية تسمى

أقنية هافر وترتبط هذه بنظام معقد من القنوات

الدقيقة التي تحمل الأوعية الدموية والأعصاب

إلى الخلايا العظمية.

● النخاع العظمي bone marrow.

نوعان من نسيج ناعم. النخاع الأحمر

ويوجد في العظم الإسفنجي (انظر

العظم) وفيه تصنع كل الخلايا الدموية

الحمراء (وبعض الخلايا البيضاء).

والنخاع الأصفر وهو مخزن الدهون.

ويوجد في المناطق المجوفة كالفجوات

السخاكية في العظام الطويلة.

عظم العصور

عظم العصور

● الأزواج المتضادة antagonistic pairs أو الأرواح المتعاكسة
● opposing pairs الأرواح التي تنظم بها كل العضلات تقريبا
يقوم عضواً لكل روح بفتح معاكسين معي أي حركة عضلية تشد
العصلة لمقلصه المحركة الأولى prime mover أو الشاذة
agonist أما العصلة المتعددة في الوقت نفسه فتسمى المضادة
antagonist

يتألف مختلف أنواع عضلات الجسم من أنواع مختلفة من النسيج العضلي (أي من مجموعات خلايا مختلفة الأنواع) والنسيج ذو أوعية دموية عديدة تحمل المواد الغذائية التي يحتاجها النسيج بعيداً عن الأوعية التي تجمع العضلات للقيام بالحركة

fibrils و**myofibrils** وهو الجزء الذي يتقلص عندما يحفز العصب الخيط الليفى.
والليبيعات نفسها تتكون من فئات **filaments** أو **myofilaments** من نوعين من البروتينات:
الأكس **actin** (عبار رفيعة)، والخيوط **myosin** (عبار
أخرى) يترتب على بعضها عندما تقلص العضلة.

أنواع العضلات

• العضلة القلبية cardiac

muscle العضلة التي يتكون

منها كل حدار القلب تقريباً

وهي عضلة لا إرادية (انظر

المدخل) مركبة من نسيج

عصلي قلبي

• العضلات الحشوية

visceral muscles عضلات

موجودة داخل حدران العديد

من الأعضاء الداخلية

كالكلى والأوعية الدموية.

وجميعها عضلات لا إرادية

(انظر المدخل) مركبة من نسيج

عصلي ناعم **smooth muscle**.

• العضلات الهيكلية skeletal muscles كل

العضلات المتصلة بعظام الهيكل، والتي تنقل

مع بعضها أو بالتدريج لتحريك كل اقسام

الجسم وجميع العضلات الهيكلية إرادية

(انظر المدخل) ومنصة من نسيج عصلي محطط

أما أسماء هذه العضلات فيعتمد إما على

موقعها أو على شكلها وحجمها، أو بحسب

الحركة التي تؤديها مثل العضلات المثنية

flexors (التي تنني الطرف أو المصلي)

والعضلات الباسطة **extensors** التي

تبسط الطرف.

منصة
عضلة
متصلة

التنبية العصبي

تنبه معظم العضلات للحركة بواسطة نبضات تنسبها
الأعصاب، فتفتش الجسم كله. (انظر ص 80-81)

• اللوحة الانتهازية المحركة

motor end-plate النقطة التي

توجد عندها الألياف الانتهازية

لحلية عصبية «حاملة للعمليات»

سليفاة عضلية **muscle fibre**

(انظر العضلة المخططة) وتتفرغ

الألياف الانتهازية من ليف رئيسي

واحد (المحور العصبي ^(*) **axon**)

بعد التنبية العصبية التي تنقل

نمط النبضات العصبية، وكل

نبضة وترسل في كل فرع، ومن ثم

تتلقى العضلة كلها أعداداً

مضاعفة من كل نبضة عصبية

• المعزول العضلي **muscle spindle** مجموعة من

الألياف العصبية التي تحيط بها ليف انتهازية حسية

عصبية حسية (عضوون حسية ^(*) **sensory neuron**)

والألياف الانتهازية هي جزء من ليف رئيسي واحد

(الغصين ^(*) **dendron**). وعندما تتمدد العضلات تحت

أثر إرسال نبضات أو إشارات بحركة الحيز

الحدسة، حينئذ يتوصل الدماغ إلى التغييرات اللازمة

لأن عمر الحد

• العضلة القلبية cardiac

muscle نوع خاص من نسيج

عصلي محطط يكون عضلة

القلب وبقدرتها الدفاع

تتمدد، موصو خاصة في الحاسة

نفسية تنسج عضلاتها لكهربائية

الخاصة بها كما أن في بعض

عضلاتها قد توجد سرعة حرك

القلب أو بحرق منها

• العضلة الناعمة **smooth**

muscle العضلة الحشوية

visceral muscle نوع من

نسيج عصبي يكون العضلات

الحشوية وهي تحتوي على

خلايا معزلة **spindle cells**

أصغر بكثير من تلك العضلة

المخططة المعقدة، ولكن سرعة

تقلصها ليست معروفة تماماً

حتى الآن إلا أنها تحتوي على

بروتين **myosin** و **actin** كما

هو من العضلة الحشوية

وتنقلها الأعصاب أحياناً

اللوحة الانتهازية

الحركة

نسيج

محور عصبي

معزلة

الأَسنان

الاسنان teeth أو dentes (مفردهما dens) تساعد على تحصيل الغذاء لعملية الهضم بتقطيعه وطحنه بغير كل شيء في الفك الذي يعطيه سبيج بأعم أملس يدعى اللثة (gum) gingiva والاسنان يعرف خلال حياته نوعين من التسبيج dentition هما التسبيج المؤقت أو المتساقط de-ciduous dentition ويتألف من 20 سناً متساقطة (تسمى أيضاً أسنان الحليب)، والتسبين الدائم permanent dentition، وهو مجموعة مكونة من 32 سناً دائمة permanent teeth.

اقسام السن

● **القاج crown. الجزء**
المكشوف من السن،
ويغطيه المينا. وهذا الج
هو الأكثر تعرضاً للإصا
والتلف والتسوس.

● الجذر root، الجزء المثبت في فجوة الفك، وللقواطع والانياب جذر واحد، في حين أن للفواجد جذراً أو حدرين وللارحاء حدرين أو ثلاثة وكل حدر يشتمل في مكانه بفصل ألياف هي رباط (*) ligament يسمى الرباط المحيط بالسن periodontal ligament والالاياف مثبتة في أحد طرفيها بعظم الفك، في حين أن طرفها الآخر مرتبط بالإسمنت، وتقوم الالاياف بامتصاص الصدمات

● العاج dentine أو ivory. مادة صفراء تكون الطبقة الثانية داخل السن. والعاج، كاليفيا، يحتوي على كثير من مكونات العظم إلا أنه أطرى ويحتوي على ألياف الكولاجين^(*) collagen وعلى ضفاف من السيئوبلازما^(*) cytoplasm التي تنطلق من الخلايا الليفة pulp cells في حجرة اللب.

• العنق neck او cervix.

جزء السن الواقع تحت
السطح مباشرة، بين التاج
والجذر.

● **المينا enamel . مادة**
شبيهة بالعظم، إلا أنها
أصلب منه (بل هي أصلب
مادة في الجسم) ولا
تحتوي على خلايا حية.
وهي تتألف من بلورات من
الآباتايت **apatite** مشدودة
إلى بعضها البعض.
والآباتايت معدن من
الكالسيوم والفوسفور
والفلورين.

● الإسمنت cement أو
cement. مادة شبيهة
بالطين ولكنها أطرى منها،
وهي تشكل الطبقة
السطحية الرقيقة من
الجزر وترتبط بالفلك
بالرباط المحيط بالنسن
(أنظر الجزر).

● **حجرة اللب pulp cavity** . المنطقة المركزية في السن يحيط بها العاج . كما أنها تمتلئ بنسيج طري يسمى اللب pulp ، ويحتوي على أوعية دموية ونهايات الألياف العصبية . وهذه الألياف والأوعية تدخل الحجرة عبر الأقنية الجذرية root canals والأوعية الدموية تحمل الغذاء والأكسجين إلى النسيج الحي ، أما نهايات الألياف العصبية فهي مستقبلات الألم (pain receptors)



● **الأرجاء molars**. أسنان عريضة متثلثة غير قاطعة تشبه النواجذ غير أن سطحها أكبر. وهي تستخدم أيضاً للتكسير والطحن. ولكل رحي أربعة رؤوس على سطحه (أطراف مستدقة) للأرجاء السفلى جذران، في حين أن للأرجاء العليا ثلاثة جذور. وفي مجموعة الأسنان الدائمة يوجد ستة أرجاء في كل فك، تقع كل ثلاثة منها وراء كل زوجين من النواجذ أما الأرجاء الثالثة (في الدأجل) فتعرف باسم أضراس العقل

● **أضراس العقل wisdom teeth** أرجاء أربعة (الثالثة بعد الرحين الأوليين) تقع عند أطراف الفك وهذه الأضراس لا تظهر كلياً إلا مع بلوغ الإبلان النضوج الكامل (ومن هنا جاءت التسمية)، وهناك عدد قليل من الناس الذين لا يثبت لهم أضراس عقل.



- القواطع من ثمانية قواطع مفككة
- الانياب (مدر ٠ بعد أسنات موعه
- النواجذ (محل ثنائي نواجذ مفككة)
- الأرجاء مفرقة رحي، وأظهر عند النواجذ ولا رجل مدر أي أسنات مستدقة

أنواع الأسنان

● **القواطع incisors**. أسنان حادة ذات تيجان إزميلية الشكل، تستخدم للعض والقطع. ولكل قاطع جذر واحد. وعدد القواطع أربعة في كل فك، وتقع في مقدمة الفم.

● **الانياب canines أو cuspids**. أسنان مخروطية الشكل تستخدم لتمزيق الطعام. ولكل ناب طرف مستدق cusp واحد وجذر واحد وثمة نابان في كل فك يقع كل منهما في أحد جانبي القواطع أما الحيوانات التي تصيد وتقتل (تفترس) فعادةً ما تكون أنيابها طويلة ومخنقة.

● **النواجذ bicuspids أو premolars** أسنان عريضة متثلثة وغير قاطعة تستخدم في التكسير والطحن. وهناك أربع نواجذ في كل فك. ولكل ناجة طرفان مستدقان وجذر واحد باستثناء النواجذ العليا الأولى فلها جذران

الدم

الدم سائل حيوي بالسيولة أو الجسم يتألف من البلازما و الصفائح الدموية ، خلايا الدم الحمراء والبيضاء يحتوي جسم الإنسان على حبة في حبة لتر ، ويسمى ب الدم ذو فيه بواسطة جهاز الدوران " circulatory system " وهو عبارة عن شبكة من الأوعية الدموية blood vessels ، الدم يوزع لجزء و يحسن في سائر أعضاء الجسم المهمة يحمل محل خلايا الدم المانعة باستمرار خلايا دموية جديدة في سياق عملية تجديد الدم haemopoiesis

مكونات الدم

• البلازما plasma السائل الباهت (نحو 90% ماء) الذي يحتوي على خلايا الدم وهي تحمل الغذاء الذائب إلى خلايا الجسم والفضلات وثاني أكسيد الكربون، والأجسام المضادة لمحاربة العدوى، والإنزيمات (*) enzymes والهورمونات (*) hormones التي تضبط عمليات الجسم

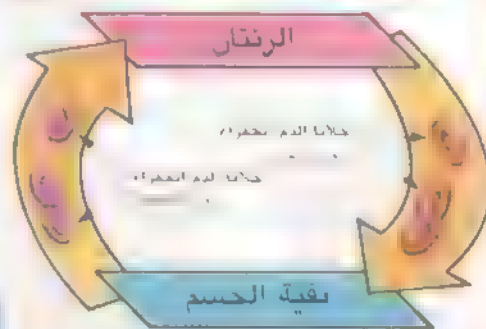


الصفائح الدموية

• الصفائح الدموية platelets أو thrombocytes خلايا اسطوانية الشكل صغيرة الحجم جداً بدون نوى (*) nuclei، تصنع في نخاع العظمي = نخاع العظام و المنطقة المحيطة خاصة حيث تلعب دوراً مهماً في إمداد الدم

خلايا الدم البيضاء white blood cell

تسمى أيضاً كريات الدم البيضاء leucocytes أو white corpuscles خلايا دموية كامدة كبيرة الحجم تصطلع بدور مهم في الدفاع عن الجسم وثمة عدة أنواع من هذه الخلايا فالخلايا اللمفية lymphocytes مثلاً



خلايا الدم الحمراء red blood cells

تسمى أيضاً الكريات الدموية الحمراء erythrocytes أو red corpuscles خلايا اسطوانية الشكل بدون نوى (*) nuclei، تصنع في نخاع العظمي (*) bone marrow وتحتوي على مادة اليخضور أو الهيموغلوبين، وهو مركب حديدي يعطي الدم لونه الأحمر. يتحد اليخضور مع الأكسجين في الرئتين مكوناً الأكسي هيموغلوبين فيصبح لون الدم أحمر قان وتقل الكريات الحمراء الأكسجين إلى خلايا الجسم (بواسطة الانتشار) (*) لتعود إلى الرئتين بالهيموغلوبين



تصنع في النسيج اللمفاوي (*) وتوجد في الجهاز اللمفي (*) فضلاً عن الدم وهذه الخلايا تنتج الأجسام المضادة وثمة خلايا بيضاء أخرى (أحادية النواة monocytes) تصنع في نخاع العظمي (*) فهي «تبتلع» الأحسام الغريبة كالكتيريا بعملية البلعمة (*) وكثير منها (البلعمات الكبيرة) تترك الأوعية الدموية فتتحول (الجوالة)، أو تثبت (الثابتة) في عضو كالعقدة اللمفية (*) lymph node

(*) الانزيمات 163 البلعمة 40 (الرجل الخارية) الشاثر 99 الجهاز اللمفي العقد اللمفية 85 النخاع العظمي 53 الهرمونات 106

● عامل ريزوس Rh
Rhesus factor طريقة
ثانية يصنف بها الدم
(والزمرة) ماذا كان في
الدم مولد الضد ريزوس، وإلا
فهو إيجابي الريزوس، وإلا
فهو سلبي الريزوس

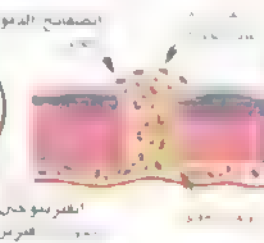
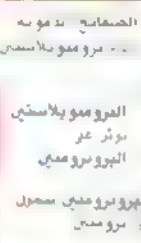
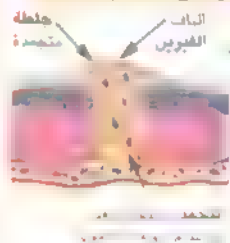
● زمرة الدم blood groups
الطريقة الأساسية لتصنيف الدم.
وتعتمد على وجود مولدات الضد
A أو B في الخلايا الحمراء وزمرة
الدم A فيها مولد الضد A، وزمرة
الدم B فيها مولد الضد B، والزمرة
AB فيها مولدا الضد A و B
والزمرة O ليس فيها أي منهما



● الأجسام المضادة antibodies، بروتينات دفاعية

موجودة في سوائل الجسم كال بلازما والبروتينات تصنعها
الخلايا اللمفية (أنظر خلايا الدم البيضاء) حين تظهر في
الجسم مولدات الضد وهناك أجسام مضادة مختلفة لكل
مولد ضد كذا أن طرق عملها تختلف أيضا فمضادات
السموم تحيد السموم (أنظر مولدات الضد)
بحيث يلتحق كل مضاد بحرفه سُمِّي مكوِّناً
مولد ضد وحسما مضادا وإلا غلوبولين ممتلا
يلتصق بالعدو - كذا أو الفيروس - فيمحوه من
الجسم - مولد - أضد - ممتلا

الطيرس ممتلها بارادة
عسيها اندار حنة



● الفبرينوجين fibrinogen
البروتين (الآخر) فيتحول إلى فبرين fibrin
● المصل serum
سائل أصفر اللون يتكون من
جراثيم الدم التي تبقى بعد التجلط وهو
يحتوي على أجسام مضادة عدسة (ينطق)
لمحاربة العدوى، وحس يحقن المصل في
اشخاص حزين فانه يصنعهم مناعة موقنة ضد
الإصابة والعدوى

دفاع الجسم



● مولدات أضد
antigens
مواد، خلايا
ما يمكن بروتينات

تحفز إنتاج الأجسام المضادة
لمحاربتها ومكافحة أي عدوى قد
تسببها وقد تكون مولدات الضد
جزءاً من بكتيريا أو فيروسات أو قد
تكون سموماً تفررها هذه

العصويات، يوجد بعض مولدات الضد في الجسم منذ
الولادة ويحدد وجودها زمرة الدم

● التجلط أو التخثر coagulation أو clotting

هو سحور الدم وتكثفه في كتل (حليطة
clot) عند حدوث جرح يحلو الصفائح
الدموية platelets المنفكة والحلات المنصردة
thromboplastin
تحوّل البروثرومبين prothrombin إلى
بروتينات البلازما (plasma) إلى ثرومبين
thrombin (انزيم) يسبب تصلب

صنعت المواد الرئيسية
في جهاز الدوران

vascular system أو الجهاز الوعائي

الدعوية blood vessels المعطلة بالدم

والأوردة والشعيرات، ويغلف غشاء

الأوردة والشرايين من الداخل، وهو

ويستمر الدم بالشريان في اتجاه واحد

و عضلات الجدران في الاوردة

(تتدفق السوائل من مناطق مرتفعة

الضغط إلى أخرى منخفضة الضغط).

جدران سمیكة تشكل الجهاز الشرياني-arte-

الاعضاء. أما الشرايين الصغيرة (الشريينات

ففيما تتفرع الشعيرات عن الشريينات.

arteries فإن دم الشرايين الأخرى هو دم

الدم في كل الشرايين مواد غذائية ذائبة

إلى الشرايين. التي تنقل الغذاء إلى الخلايا

الكليات

سریاں

معظمیٰ ضرر

عجله

• Fluore

بعضیہ

• Fluoride

— 10 —

100

المطالبة

...

الوريد الرئوي 53

(٥) السرور البيوي 63، السدع البيوي) اعضئه النساء 55

الأوعية الدموية
التي تنقل الدم من
والقلب والرئتين
موجوده في الصفحه
62



(*) الامهر 68 الشريمان الكويل 72 (الكيفيل) الوريد الاجوف
السطح 63 الوريد الكويل 72 الوريد الكندي 68 (الكند)

القلب

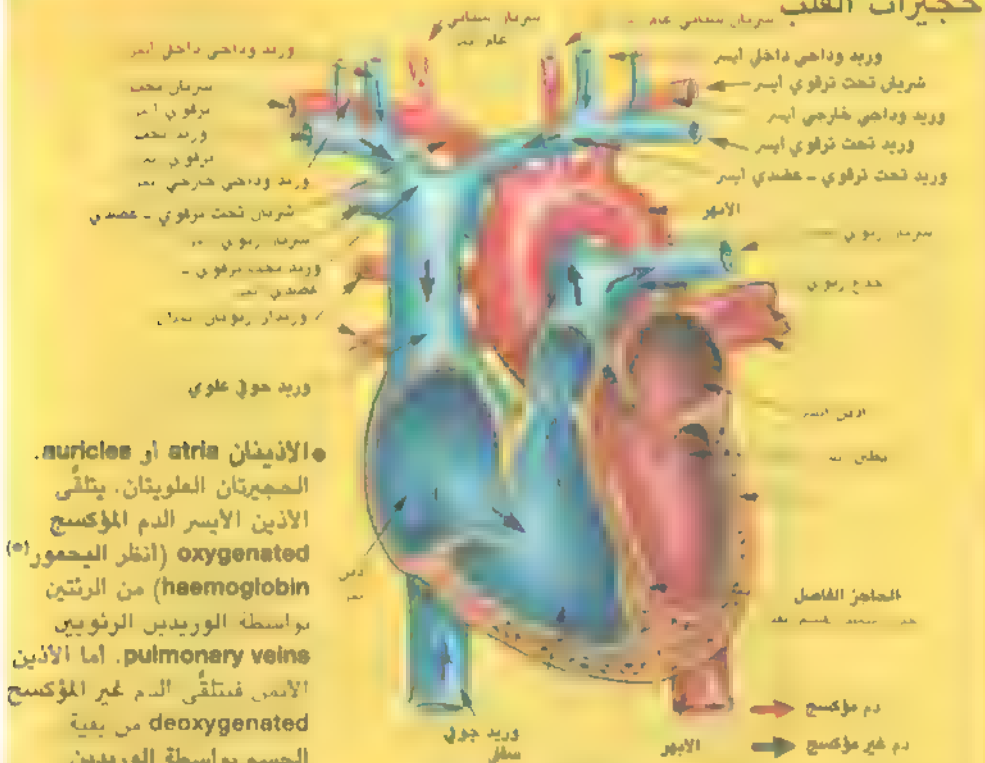
القلب heart عضو عصلي يصبغ الدم إلى أنحاء الجسم عبر الشاوعة الدموية (ينطبق على القلب والشاوعة الدموية معا اسم الجهاز القلبي الشاوعي cardiovascular system) يحيط بالقلب الكيس الشاموري pericardial sac الذي يتكون من غشاء خارجي (الشامور pericardium) والتجويف الشاموري pericardial cavity الذي يقع بين الغشاء الخارجي والقلب، ويملا التجويف مائع ملطف للحركة. وللقلب أربع حجيرات هي الأذنين والبطينان، وكلها مصهبة بصفحة سميكة رقيقة تدعى الشامور الداخلي endocardium.

الدورة القلبية

الدورة القلبية cardiac cycle سلسلة من أحداث تشكل حلقاتها فعل صح واحد كامل للقلب، يمكن سماعه ويعرف باسم النبض (حوالي 70 نبضة في الدقيقة). ينقبض الأذنان أولاً فيدفعان الدم إلى البطينين المقابلين اللذين يمددان لاستقباله ثم يتمدد الأذنان ليسمح للدم بدخولهما ثانية فيما يخص



حجرات القلب



● الأذيان **atria** أو **nuricles**.
 الحجرتان العلويتان. يتلقى
 الأذين الأيسر الدم المؤكسج
oxygenated (انظر الجحور*)
haemoglobin من الرئتين
 بواسطة الوريدين الرئويين
pulmonary veins. أما الأذين
 الأيمن فيتلقى الدم غير المؤكسج
deoxygenated من بقية
 الجسم بواسطة الوريدين
 الحوفيين العلوي والسفلي
 وهذا الدم هو ذلك الذي
 استهلكته أنسجة أكسجينه
 وحفظته ثاني أكسيد كربونها.

● **المطليان ventricles** احدهما من السفليان يلقى البطين
اليسر اسم من الاذين اليسر ويصبه في الاهر أم البطين
اليمين يلقى اسم من الاذين اليمين ويصبه في الحدة
الرئوي إلى الرئتين.

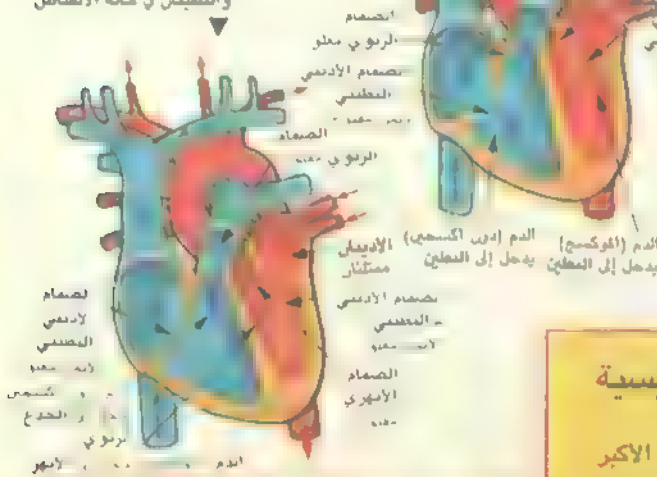
القلبي يعني ما يتعلق
بالقلب
رئوي يعني ما يتعلق
بالرئة

1 الأذنين و حاله
لأنقباض والتمدد
في حاله لانبساط

2 الأذنين في حاله الانقباض
والبطين في حاله الانقباض

الدورة القلبية

البطينان لدفع الدم إلى
الخارج. ويسمى طور التمدد الصمام
diastole طور الانقباض
phase. أما طور النقص
فيسمى طور الانقباض - sys-
tole phase. وهناك فترة
راحة قصيرة تعقب طور
انقباض البطينين، وأثناءها
تكون كل حجيرات القلب في
طور انقباض (ارتخاء) أما
الصمامات valves المختلفة
التي تفتح وتغلق خلال
الدورة فتجد تعريفها أدناه.



الشرايين والأوردة الرئيسية

- **الأبهر aorta الشريان (1)** artery الأكبر في الجسم، ويحمل الدم المؤكسج النقي من البطين الأيسر لبدء رحلته في كل أنحاء الجسم.
- **الجذع الرئوي pulmonary trunk الشريان (2)** الذي يحمل الدم المنفق إلى الأكسجين من البطين الأيمن إلى خارجه. وبعد ابتعاده عن القلب يتفرع الجذع إلى شرياني رئويين يتجه كل منهما إلى رئة.
- **الوريد الجوفي العلوي superior vena cava** أحد الوريدين (3) الرئيسيين يحمل الدم المحتاج إلى أكسجة من القسم العلوي للجسم إلى الأذين الأيمن، وتندمج فيه كل أوردة القسم العلوي للجسم.
- **الوريد الجوفي السفلي inferior vena cava** أحد الوريدين (4) الرئيسيين. يحمل الدم المحتاج إلى أكسجة من القسم السفلي للجسم إلى الأذين الأيمن، وتندمج فيه كل أوردة القسم السفلي للجسم.
- **لاوردة الرئوية pulmonary veins** أربعة أوردة (5) تحمل الدم المؤكسج النقي إلى الأذين الأيسر يأتي وريدان رئويان أيمنان من الرئة اليمنى، ووريدان رئويان أيسران من الرئة اليسرى.

الصمامات الهلالية semilunar valves

وقد سميا كذلك لأن لسديلاتهما شكلاً هلالياً أحدهما الصمام الأبهرى aortic valve ويقع بين البطين الأيسر والأبهر. أما الثاني فهو الصمام الرئوي pulmonary valve ويقع بين البطين الأيمن والجذع الرئوي



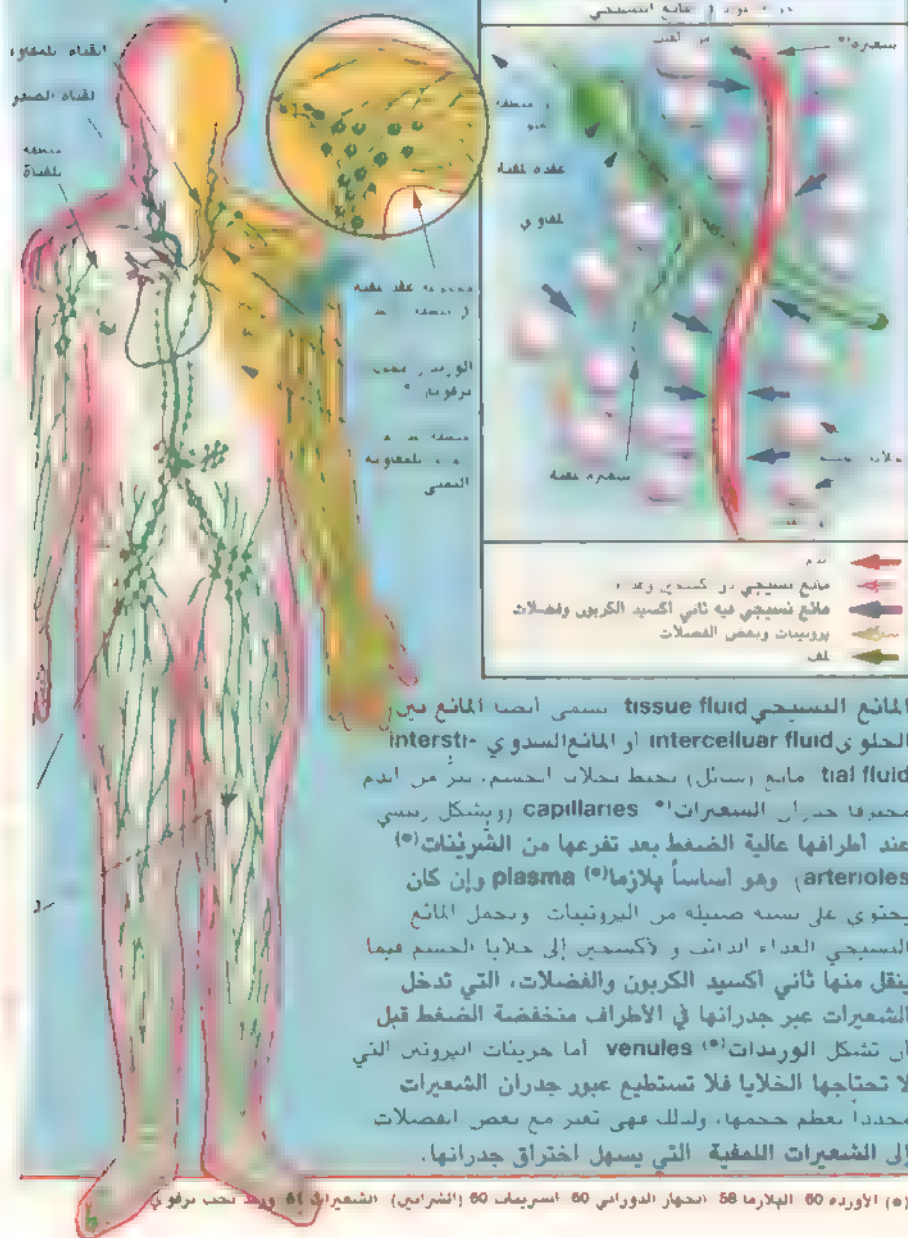
الصمامات الأذينية البطينية atrioventricular valves

tricuspid valves أو AV valves صمامان يقع كل منهما بين أذين وبطين والصمام الأذيني البطيني الأيسر nitral valve فثلاثي الشرفة bicuspid، إذ أنه يتكون من شرفتين أو سدلتين متحركتين. أما الصمام الأذيني البطيني الأيمن فثلاثي الشرف tricuspid

المائع النسيجي والجهاز اللمفاوي

الأوعية الدموية الصغيرة و الشعيرات^(*) capillaries هي أكثر أنواعه اتصالاً مناسباً بخلايا الجسم. ومع ذلك فهي لا تتألف منها ما العذاء والأوكسجين اللذين يحملهم فصلاً إلى الخلايا في المانع البسيحي وهو مادة تتشكل أيضاً من جهاز الدوران^(*) circulatory system جهازاً أصغر في الجسم المعروف بالجهاز اللمفاوي lymphatic system

الحياء المضاف



● المائع النسيجي tissue fluid يسمى أيضا المائع بين الخلوي interstitial fluid أو المائع السدوي -Interstitial fluid (يسهل) يحيط بخلايا الجسم. يترمز بدم محمرا جدران الشعيرات* capillaries (وبشكل رئيسي عند أطرافها عالية الضغط بعد تفرعها من الشريينات*) arterioles (وهو أساسا بلازما*) plasma وإن كان يحتوي على نسبة ضئيلة من البروتينات. ويحمل المائع النسيجي الغذاء الدائم و لاكسجين إلى خلايا الجسم فيما ينقل منها ثاني أكسيد الكربون والفضلات، التي تدخل الشعيرات عبر جدرانها في الأطراف منخفضة الضغط قبل أن تشكل الوريدات* venules أما حويصلات البيروني التي لا تحتاجها الخلايا فلا تستطيع عبور جدران الشعيرات محدداً عظم حجمها، ولذلك فهي تفر مع بعض الفضلات إلى الشعيرات اللمفية التي يسهل اختراق جدرانها.

(*) الأورد 50 الهلارما 58 انجهار الدورامي 60 اسريما 60 (النشراي) الشعير 61 واد حب بوفوي

• الجهاز اللمفاوي lymphatic

syster جهر من سبب (الأوعية

لمفية) وأعضاء - صغره (الأعضاء

مقاوية) دور مهم في عدة

من مواقع الجسم والدفاع عنه

له لأمر من وتحمل الأوعية

فيه سائل اللمف إلى كل أنحاء

سبب وقرعه في الأوردة " veins

مضاه اللمفاوية هي مصدر

"يا الحامة للأمراض

عينة اللمفية lymph vessels

lymphatic vesse أنسد

ورده الأطراف يحمل اللمف من

حاء الجسم نحو أعين حيث

مرة تسبه في الدم وهذه

ية مخصصة بالمطاطة " endothe

endothe ويحتوى على

لار منع انسداد من حريان إلى

بقوة الحادية ودو الأوعية

ة هي الشعيرات اللمفية

lymph capill ويحمل

له اللبنة " lacteals المهمة

مقط حرسات الدهون (وهي

الحجم ولا تقدر على القاد

إلى مجرى الدم) وتصل

ب بعضها البعض لتكون

أكثر تسمى اللمفاويات

lymph التي تتحد مع

بالشكل بدورها القاد

ويه اليمى right lymphatic

والتي تصب في الوريد تحت

في " subclavian vein

في والعانة الصدرية thoracic

التي تصب في الوريد تحت

في " (أسر)

lymph سائل موجود في

له اللمفاوية يحتوى على

ب اللمفية وبعض مواد

له من المناع المسيجي

وخاص البرونسات كالهرمونات " hormo

والأرييمات " (enzyr

وكذلك حرسات الدهون

• الأعضاء اللمفاوية lymphatic organs أو lym-

phoid organs أحسام مصصلة بالجهاز اللمفاوي، وهي

مكونة جميعها من نط نسيجي واحد (النسيج

اللمفاوي lymphatic tissue). وسع جميعها الخلايا

اللمفية (*) lymphocytes أي خلايا الدم البيضاء

المحاربة للأمراض.

• العقد اللمفية lymph nodes أو الغدد اللمفية

lymph glands أعضاء لمفاوية صغيرة موجودة على

طول الأوعية اللمفية عادة في مجموعات، كما في منطقة

الابط مثلاً. وهي المواقع الرئيسية لإنتاج الخلايا

اللمفية وتحتوى أيضا على جهاز تصفية يصفى

البكتيريا والأجسام الغريبة. وهذه تحاصرها خلايا الدم

البيضاء (البلمعات الكبيرة الثابتة) (*) fixed

(macrophages

• الطحال spleen العضو

اللمفاوى الأكبر وهو موجود

تحت الحجاب الحاجز (*)

diaphragm مباشرة على

الجانب الأيسر من الجسم

ويحتوي على مخزون للطوارئ

من خلايا الدم الحمراء، كما

يحتوي على خلايا الدم البيضاء

التي تفتك بالأجسام الغريبة

كالبكتيريا، وخلايا الدم القديمة.



• اللوزات tonsils وهي أربعة أعضاء لمفاوية اللوزة

الهدامية pharyngeal tonsil (adenoids) وتقع خلف

الأنف، واللوزة اللسانية lingual tonsil وتقع عند

قاعدة اللسان. ولوزتا الحنك palatine tonsils ويقعان

في مؤخرة الفم



• غدة التيموس أو الغدة الصغرية thymus gland

عضو لمفاوي في القسم العلوي من الصدر، وهي كبيرة

عند الأطفال وتصل إلى حجمها الأقصى في مرحلة

البلوغ (*) puberty. ثم يعتريها الضمور atrophy

المطاطة 60 الاربعة لنبنة 67 الاربعة لاربعم 103

الاربعم 103 الاربعة لاربعم 67 الاربعة لاربعم 103

الاربعم 103 الاربعة لاربعم 67 الاربعة لاربعم 103

الاربعم 103 الاربعة لاربعم 67 الاربعة لاربعم 103



الجهاز الهضمي

إثر الأكل يمر الغذاء عبر الجهاز الهضمي digestive system.

فيتحلل إلى مواد ذوابة بسيطة
التركيب نتيجة لعملية الهضم

digestion { انظر ص }

108-109). وتُمتصُّ المواد

البسيطة فتدخل الدم عبر

الاورقية الدموية الموجودة في

أسحاء النهار وسفل لى حلاما

الحسم وفي الحلايا تستخدم

الموارد التعليمية لتوعية الطاقة

وبناء الأنسجة الجديدة. لمزيد

من المعلومات حول كل عمل

المجلد 104 100 الصفحات

الاقسام الرئيسية للبحار الهضمي عند حها في

هاتين الصفحتين، ويلعب البنكرياس والكبد

(انظر ص 68, أيضاً دوراً حيوياً في عملية

الهضم بوصفهما الفدين الهضميتين^(*)

digestive glands الغدد الرئيسية (إذ تنتجان

العصارات الهضمية^(*) (digestive juices)

● القناة الهضمية alimentary canal (تسمى

أيضاً alimentary tract , enteric canal .

او gastrointestinal (GI) tract او gut

مصطلح يجمع كل أجزاء الجهاز الهضمي

وهي أنبوب طويل ممتد من الفم إلى الشرج

(انظر المعنى الغليظ). ومعظم أجزاء القناة يقع

في قسم الجسم السفلي أو البطن **abdomen**.

داخل تجويف الجسم الرئيسي أو الجوف

المحيطي الحشوي (*) **perivisceral cavity**.

وهذه الأجزاء معلقة في أمكنتها بواسطة

المصفاقات mesenteries، وهي انشاءات في

بطانة الحروف (الصفاق peritoneum)

البلعوم pharynx. تجويف في الجزء الحلقى

من، نعم حيث يلتقي المحويفان القموي^١

oral cavity والأنفي (*) nasal cavity . فعندما

يُبلع الطعام تغلق اللهاة soft palate - وهي

سندية نسيجية موجودة في القم الخلفي -

الفجوتين الانفيتين .. فيما يفلق لسان المزمار (*)

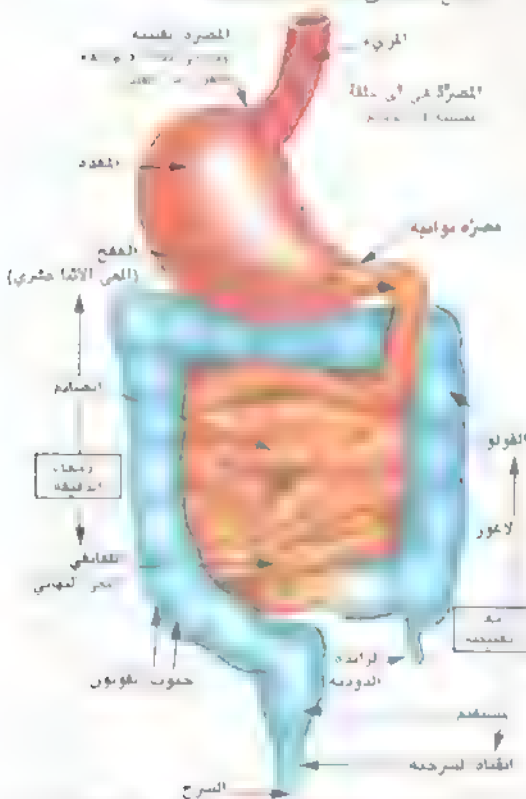
trachea epiglottis القصبة الهوائية (*)



● المريء oesophagus و gullet انبوب يمر

فيه الطعام وصولا الى المعداد اما عصاة الطعام

الْمُتَلَمِّعَةُ هُنَا تُسَمَّى الْمُضْعَعَةُ bolus





● **المصرة القلبية cardiac sphincter** (تسمى أيضاً **المصرة المريئية - المعدة gas-troesophageal sphincter**) حلقة عضلية تقع بين المريء والمعدة، تفتح حين تتمدد فتسمح للطعام بالدخول

● **المعدة stomach**. كيس كبير تحدث فيه مراحل الهضم الأولى، بطانته فيها عُضْوَن rugae تنبسط فتعُدُّ المعدة. ويخترق بعض المواد - كالماء مثلاً - جدار المعدة إلى الأوعية الدموية المجاورة، بيد أن معظم الغذاء نصف المهضوم (الكيموس chyme) يذهب إلى المعى الدقيق (الاثني عشري)

● **المعى الدقيق small intestine** موقع الهضم الرئيسي، وهو عبارة عن أنبوب ملتف مكون من ثلاثة أجزاء هي **العفج أو الاثنا عشري duodenum** والصائم jejunum والقافى ileum. وثمة «أصابع» دقيقة تدعى **الرُغَابَات villi** تنبثق من بطانته. وتحتوي كل رُغَابَة على **شعيرات (*) capillaries** (أوعية دموية دقيقة) تمتص معظم الغذاء، ووعاء لمفى (*) lymph vessel يُدعى **الوعاء اللبنى lacteal** الذي يمتص **الجزيئات الدهنية** المتحددة (انظر **الدهون fats**، ص 100). أما مزيج الفضلات نصف السائل فيذهب إلى **المعى الغليظ**

● **المعى الغليظ large intestine** أنبوب عريض يتلقى الفضلات من المعى الدقيق وهو يتكون من **الأعور (*) caecum** و**القولون colon** والمستقيم rectum و**القناة الشرجية anal canal**. يحتوي القولون على بكتيريا تحلل أي غذاء متبق وتُصنع بعض **الفيتامينات** المهمة. أما معظم الماء في الفضلات فيعبر جدران القولون إلى الأوعية الدموية المجاورة، مما يترك كتلة نصف صلبة (**البراز faeces**) لا تلبث أن يتم إخراجها من الجسم (التبرز defaecation) عبر المستقيم وانفاه الشرجية ثم الشرج anus (وهو عبارة عن فتحة محاطة بحلقة عضلية تدعى **المصرة الشرجية anal sphincter**).

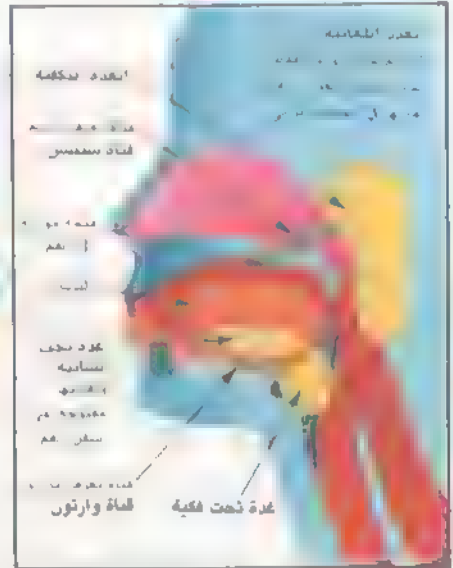
● **الزائدة appendix** أنبوب صغير مسدود يمر من الأعور (انظر المعى الغليظ) وهو عضو أثرى vestigial، أي كان مفيداً لأسلافنا، ولكنه فقد دوره اليوم

الغدد

الغدد glands أعضاء خاصة (أو هي في بعض الأحيان مجموعات خلايا أو خلايا منفردة) تنتج مواد مختلفة حيوية للحياة وتفرزها. وثمة نوعان من الغدد غدد خارجية الإفراز exocrine glands وغدد داخلية الإفراز endocrine glands

الغدد خارجية الإفراز

الغدد خارجية الإفراز غدد تفرز مواد عبر أنابيب أو القنوات ducts على سطح ما أو في تجويف ما. ومعظم غدد الجسم خارجية الإفراز كغدد العرق (*) و sweat glands والغدد الهضمية



● الغدد الهضمية digestive glands غدد خارجية الإفراز تطلق سوائل تدعى العصارات الهضمية digestive juices في أعضاء الجهاز الهضمي. وتحتوي هذه العصارات على أنزيمات (*) enzymes تحلل الغذاء (انظر اللوحة على الصفحتين 108-109). وكثير من الغدد صغير ويقع في جدران الأعضاء الهضمية كالغدد المعدية gastric glands والغدد المعوية intestinal glands في المعى الدقيق وبعض الغدد كبير وأكثر استقلالاً، كالغدد اللعابية، والكبد البنكرياس والكبد.

(*) الإنزيمات 67 الأبرعات 103 الإنسولين 106 الحجاب الحاجز 70 عدد العرق 83 الغلوكاغون الهرمونات 106

● البنكرياس pancreas غدة كبيرة هي في أن غدة هضمية وغدة صماء تنتج العصارة البنكرياسية pancreatic juice (انظر اللوحة على الصفحتين 108-109) تفرزها على طول القناة البنكرياسية pancreatic duct (أو قناة ويسرؤنغ ويحتوي البنكرياس على مجموعات من الخلايا تسمى جزر لانغرهانس islets of Langerhans، تكون الأقسام الصماء منه وتنتج هرموني (*) الإنسولين (*) والغلوكاغون (*)



● الكبد liver. أكبر الأعضاء، وأحد أدواره العديدة كونه غدة هضمية تفرز الصفراء bile (انظر اللوحة على الصفحتين 108-109) على طول القناة الكبدية المشتركة common hepatic duct ومن مهماته الحيوية الأخرى تحويل المادة الغذائية المهضومة حديثاً وتخزينها (انظر الرسم، ص 101)، وهي المادة التي يتلقاها من الوريد الكبدي البابي hepa-tic portal vein (انظر الصورة، ص 61). ويضبط الكبد كمية الغلوكوز في الدم، كما يقوم بآتلاف الخلايا الحساسة البالية ويخزن الفيتامينات والحديد ويصنع بروتينات الدم المهمة.

الجهاز التنفسي

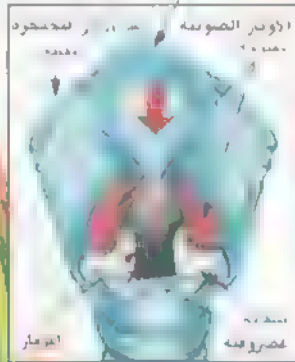
يشمل مصطلح التنفس **respiration** ثلاثة عمليات هي: التنفس الهوائي (أي حرق الأكسجين وإخراج ثاني أكسيد الكربون) والتنفس الخارجي (أي تبادل الغازات بين الرئتين والدم - ينظر أيضاً خلال اسم الحمار ص 58)، والتنفس الداخلي (أي تحليل الغذاء باستخدام الأكسجين وإنتاج ثاني أكسيد الكربون - ينظر لصفحتين 104 105) في ما يلي سرد للأقسام المكونة لجهاز التنفس عند الإنسان

● **الرئتان lungs**: عضوا التنفس الرئيسيان اللذان يجري فيهما تبادل الغازات. وتحتويان على أنابيب كثيرة (الشعبات والشعبيات) وأكياس هوائية (الأسناخ)

لسان المزمار عبارة عن صمام يلقى القصبة الهوائية من نزل الطعام في المريء (١٥)

البلعوم

الربو (الأوعية الدموية)



● **الرغامى trachea** أو القصبة الهوائية windpipe: الأنبوب الرئيسي الذي يمر فيه الهواء إلى الرئتين ومنهما.

● **الحنجرة larynx**: «علبة الصوت» الواقعة في أعلى الرغامى، وتحتوي على الأوتار الصوتية

vocal cords وهي عبارة عن قنطرة سميكة تلتفان إلى الداخل من بطانة الرغامى وتتصلان بلوحتين غضروفيتين (١٦). وتسمى الفتحة التي بين الأوتار المزمار **glottis** فأثناء الكلام تشد العضلات اللوحتين الغضروفيتين (ومعهما الأوتار) ويسبب الهواء الذي يمر خلال الوترين اهتزازهما فتصدر الأصوات

● **غشاء الحجب pleura** أو **pleural membrane**

طبقة سميكة تغطي تجويف بكل من الرئتين وتبطن التجويف الصدري **thorax**. وبين غشاء الحجب المحيط بالرئتين وغشاء الحجب المتصل للصدر يوجد فراغ (التجويف الحبيبي **pleural cavity**) يسمى بالمانع الحبيبي **pleural fluid** وهذا لتجويف وما فيه من مادة حبيبي يكون الكيس الحبيبي

● **الحجاب الحاجز diaphragm , midriff**

صفحة من سبيج عظمي يفصل الصدر عن القسم الأسفل من الجسم أو البطن **abdomen** يكون عند الراحة في وضع مقوس إذ يدفعه حذر النفس من أسفل إلى أعلى

لتجويف الحبيبي
المانع الحبيبي

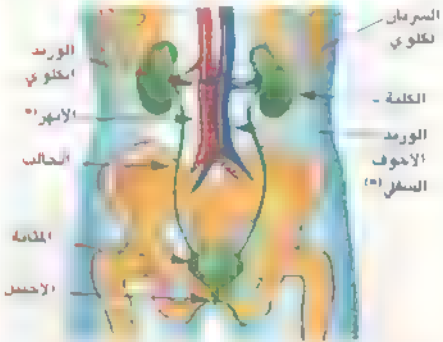
الحجاب الحاجز
وهو

السفينة الأولى

بريقان
الأنابيب
مغطاة
بغشاء مخاطي

داخل الكلية

● الجهاز البولي urinary system هو الجهاز الرئيسي لأعضاء الجسم التي تقوم بعملية الإخراج excretion. أي عملية التخلص من المواد غير المطلوبة. وهذه الأقسام نعرّفها أدناه ويقوم الرشاش والحلّد بدور في عملية الإخراج (رفير ثاني أكسيد الكربون والتعرّق على التوالي)

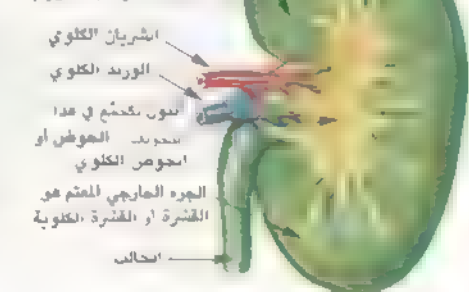


- الكليتان kidneys عضوان في ظهر الجسم أسفل الأضلاع مباشرة تعتبر الكليتان عَصَوِي الإفرع الرئيسيين، اللذين يصفيان من الدم الفصلات كما يصططان مستوى السوائل في الجسم ومحتوياتها (انظر الاستقلاب homeostasis، ص 105) يدخل الدم إلى الكلية بواسطة شريان كلوي renal artery ويخرج منها بواسطة وريد كلوي renal vein
- الحالان ureters أنابيب يقلان البول urine من الكليتين إلى المثانة

المطقة التي يوجد رسمها
(أعلاه إلى اليسار)

الكلية (مفصّل)

الحجرات التي فيها
أو الحجرات التي فيها
منها من الحجرات التي فيها
الأهرام بنحادة أو الكوفة

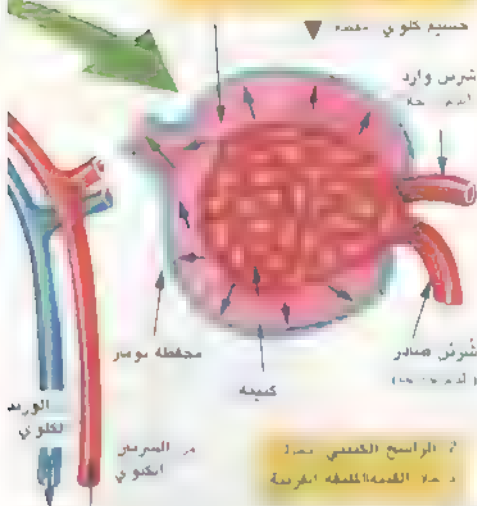


(*) الأسبرين: التوريد الجوفي السفلي 33 الحموض الأمينية 100 (الهروثيمات)

72

داخل الكلية

١١١) تصاح الكفني
 ١١٢) تصاح الكفني
 ١١٣) تصاح الكفني
 ١١٤) تصاح الكفني
 ١١٥) تصاح الكفني
 ١١٦) تصاح الكفني
 ١١٧) تصاح الكفني
 ١١٨) تصاح الكفني
 ١١٩) تصاح الكفني
 ١٢٠) تصاح الكفني



- **الكُليونات nephrons** وحدات تصفية دقيقة في الكلية (وعدها حوالي المليون في الكلية الواحدة) وتتألف كل وحدة من جسيم كلوي ونسب بولي
- **الجُسيمات الكلوية renal corpuscles** أو **جُسيمات مالبيغي Malpighian corpuscles** الجسيمات التي تتصلص الموانع من الدم وتتألف كل منها من **كُبيبه** واحدة ومحفظة بومان واحدة

● المثانة bladder كيس يجمع فيه حديد البول تكثر التشنجات (العصور rugae) في بطائنه وتوسع حجمه عند تمددها. وفي المثانة حلقتان عضليتان هما المصرتان البوليستان urinary sphincters الداخلية والخارجية. تضيقان البصاح المثانة على الإحليل urethra فعندما يبلغ حجم البول مستوى معيناً، تحفز الاعصاب المصرة الداخلية فتفتح. أما المصرة الخارجية فهي تخضع لضبط واعي (إلا عند الأطفال الصغار). ويمكن إبقاؤها مغلقة وقتاً طويلاً.

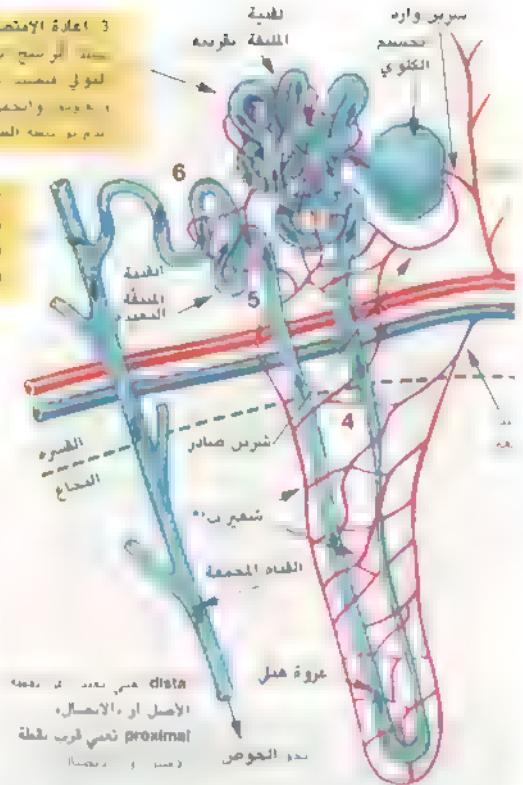
٤ بعض الأملاح المعدنية مع بعض خصائصه
وحديد الهيموجلوبين *
الغذاء المتخصص به جدار الأوعية

٥ بعض من هذه المواد
وحديد الهيموجلوبين *
ADH

٦ لا يمر إلا القليل من هذه المواد
التي لا يمر إلا القليل من هذه المواد
أو تنفذ البولي

٣ إعادة الامتصاص لأيونية
بعض الأيونات بكميات كبيرة
للماء في معظم الخلايا
في
بعض من هذه الخلايا

١ بعض البول
الذي
الذي
المجمعة



● **محفظة بومان Bowman's capsule** الحرة
الخارجي من كل حبيبة كلوي، وهو كيس رقيق
الجدران يحيط بالكبيبة

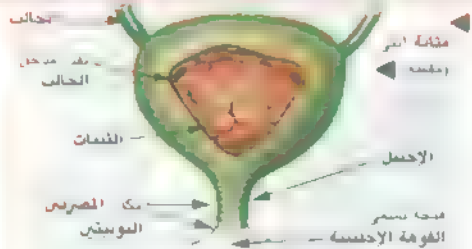
● **الأنابيب النولية uriniferous tubules** أو
renal tubules أنابيب
طويلة تمتد كل منها من محفظة بومان ولكل
نبيب ثلاثة أقسام: **القنية الملتفة القريبة pro-**
ximal convoluted tubule، و**عروة هنلي**
loop of Henle، و**القنية الملتفة البعيدة dis-**
tal convoluted tubule وللتبب شعيرات (*)

عديدة تلتف حوله، وهي فروع للشريين الصادر
(أنظر الكبيبة) تتحد مرة ثانية لشكل أوعية
دموية أكبر حجماً ليقر الدم من الكلية
kidney

● **القناة المجمعة collecting duct** أو **المجمع**
collecting tubule أنبوب ينقل البول
من عدة أنابيب نولية إلى حوض الكلية

● **الكبيبة glomerulus** كرة من شعيرات (*)
capillaries ملتفة موحدة في مركز كل حبيبة
كلوي والشعيرات تفرع من شريين *
arteriole يدخل الحبيبة (شريين وارد) **affer-**
ent arteriole ثم تتجمع مجدداً لتخرج منه
(شريين صادر **efferent arteriole**)

● **البولة urea** فضلة ذات محتوى
nitrogenous تتبخر عن تكاف
فاصل الحموض الأمينية * **amino**
acids في الكبد وتحوّل تحري في الدم
إلى إر ينقل للكبد من كميات أقل من
مواد متناهية كالكربون
● **البول urine** السائل الذي يخرج من
الكليتين يتكون أساساً من البولة وماء
فائض وأيونات معدنية



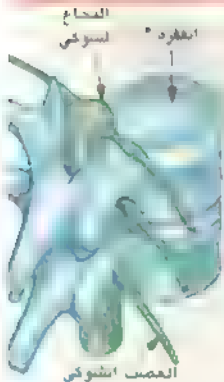
● **الإحليل urethra** أنبوب ينقل البول من
المخانة إلى خارج الجسم (وينقل عند الرجل
المني *) أيضاً - أنظر القضيب
penis (ص 88). يسمى طرح البول التبول
micturition أو **urination**

اجزاء الدماغ

● المخ cerebrum سطح الأذن، الأذن
بصير، وفيه عرجة، عصبية، وشعر مخ
ب. نصف كرة مخية cerebral
hemispheres نصف نصيب الجسم
البشري corpus collasum (سيف من
ألياف عصبية^(*)) nerve fibres وتسمى
طبقتيها الخارجية القشرة المخية cerebral
cortex. وفي المخ توجد أهم المناطق
الحسية والتوابلية والحركية (انظر
الدماغ) ويقوم المخ بضبط معظم
النشاطات الحسية ويعتبر مركز
المناسبات الذهنية كتحديد القرارات والكلام
والتعلم والذاكرة والتخيل

● المخ الحنج cerebellum لمخية، غير متساوية
حركية، عضلات، وأوتى، وهما من
نوعان تحت السيطرة العامة للمخ

● الدماغ الأوسط midbrain
mesencephalon
الدماغ يسمى و يحسب، وهو من
أجزاء الدماغ thalamus من المخ
أو المخاع السوي
● الحنجر pons أو حنجر هاروي pons
Varoli وصلة من ألياف عصبية * شكل
منطقة ما بين أجزاء الدماغ والمخاع
الشوكي (غير المخاع المستطيل)



الجهاز العصبي المركزي

الجهاز العصبي المركزي central nervous system (ج ع م) مركز التحكم بالجسم، هو الذي ينسق جميع أفعاله الميكانيكية والكيميائية (ذات العلاقة بالهرمونات^(*)) hormones

ويتألف هذا الجهاز من الدماغ والنخاع الشوكي وتحمل ملايين الأعصاب في الجسم الرسائل (أي النبضات العصبية) من هذه المناطق المركزية وإليها (انظر ص 78-81)

● الدماغ brain. هو العضو الذي يضبط معظم أنشطة الجسم ويديرها. وهو العضو الوحيد القادر على إنتاج فعل ذهني، أي مبني على تجربة سابقة (معلومات مخزنة) وأحداث رافعة وخطط مستقبلية. وهو مؤلف من ملايين العصبونات^(*) neurons (الخلايا العصبية) المرتبة في مناطق حسية sensory وترابلية association وحركية motor

فالمناطق الحسية تتلقى معلومات (أي نبضات عصبية) من كل أجزاء الجسم، فتقوم مناطق الربط بتحليلها واتخاذ القرارات. أما المناطق الحركية فترسل النبضات (الأوامر) إلى العضلات أو الغدد. وتحمل النبضات ألياف من 43 زوجاً عصبياً هي 12 زوجاً من الأعصاب القحفية (أي الجمجمية cranial nerves) التي تخدم الرأس، و 31 زوجاً من الأعصاب الشوكية spinal nerves (انظر النخاع الشوكي)

● المخاع السوي spinal cord وتر موصل بين الدماغ والحسن يمتد من الدماغ إلى العمود الفقري vertebral column وتمر عبره النبضات العصبية من كل أجزاء الجسم. بعضها ينتقل إلى الدماغ أو بعيداً عنه، وبعضها يعالج في النخاع نفسه (انظر الأفعال اللاإرادية ص 81) يتفرع 31 زوجاً من الأعصاب الشوكية من النخاع الشوكي عبر الفجوات القائمة بين الفقرات^(*) vertebrae يتكون كل عصب شوكي من مجموعتين من الألياف جذر حسي sensory root ويتكون من ألياف عصبونات حسية^(*) sensory neurons يستجيب النبضات، وحذر محرك motor root ويتكون من ألياف عصبونات محركة^(*) motor neurons (تأخذ النبضات بعيداً).

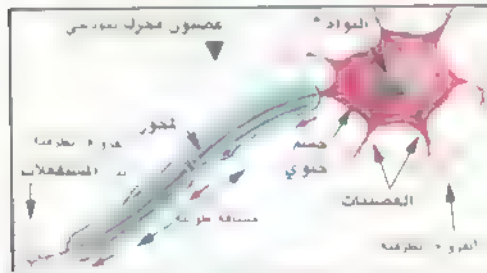
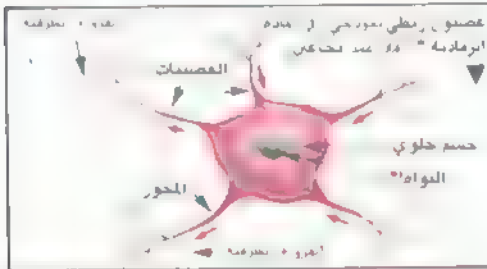
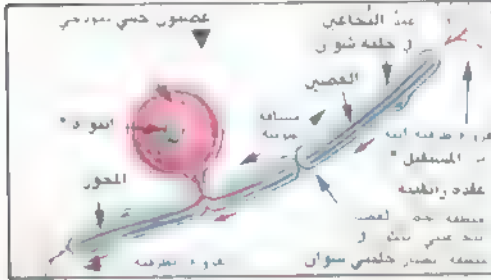


وحدات الجهاز العصبي

أجزاء العصبية أو العصبونات neurons هي اىوحدات التى يتألف منها كل من الدماغ والنخاع الشوكى (الجهاز العصبي المركزي*) (central nervous system) وأعصاب بقية الجسم (الجهاز العصبي المحيطي peripheral nervous system) والعصبونات مبربذة بكونها قادرة على نقل «الرسائل» الكهرنبية (النصبت لعصبية الحوية) إلى كل أنحاء الجسم ويتألف كل عصبون من جسم خلوي ومجور وعصبي واحد أو أكثر dendrites كما توجد ثلاثة أنواع من العصبونات الحسية sensory، والربطى association والمحرك motor

أجزاء العصبون

- الجسم الخلوي cell body أو perikaryon. ذلك الجزء من العصبون المحتوي على النواة* (nucleus) ومعظم السيتوبلازما* (cytoplasm). تقع الاجسام الخلوية لكل العصبونات الربطية، وبعض الحسية والمحركة، في الدماغ والنخاع الشوكى. أما العصبونات الحسية الأخرى فتوجد في كتل متخصصة تسمى الغدد ganglia أو بمثابة أجزاء من مستقبلات* (receptors) عالية التخصص في الأنف والعينين. أما العصبونات المحركة الأخرى فتقع في العقد الذاتية
- الألياف العصبية nerve fibres. الألياف العصبون (المجور والفصينات)، وهي امتداد لسيتوبلازما* (cytoplasm) الجسم الخلوي يحمل النبضات العصبية الحوية. تراقق معظم الألياف العصبية التي تمتد في مختلف أنحاء الجسم (أي المتعلقة بالعصبونات الحسية والمحركة) مع خلايا دبقية عصبية neuroglial ويسمى هذه خلايا شوان Schwann cells وتنتج البغاعين* (myelin) حول كل ليف
- العصبينات dendrites. الألياف العصبية التي تنقل النبضات إلى الجسم الخلوي ومعظم العصبونات ذات عصبينات فصيرة وعديدة ولكن نوعاً واحداً من العصبونات الحسية يملك عصبين واحداً طويلاً dendron وتشكل أطراف هذه العصبينات مستقبلات* (receptors) في كل أنحاء الجسم. أما العصبينات نفسها فتفتح إلى داخل الأقسام الحلوية (الموجودة في العقد*) خارج البغاع الشوكي مباشرة)



- المحور axon ليف عصبي واحد يحمل النبضات بعيداً من جسم الخلية إلى محاور كل العصبونات الربطية والحسية وبعض العصبونات المحركة تقع بين الدماغ والنخاع الشوكي أما بقية العصبونات المحركة فتتمدد من البغاع الشوكي إلى العقد الذاتية* (autonomic ganglia) وإلى الفواع effectors (أطر العصبونات المحركة)

(*) لجهاز العصبي المركزي 74 السيتوبلازما 10 العقد 78 العقد الذاتية 81 المادة الرمادية 79 البغاع 75 المواد 10



أنواع العصبونات

العصبونات الحسية sensory neurons

neurons أو العصبونات الواردة

afferent neurons

التي تنقل معلومات (أي نبضات عصبية) عن الإحساسات.

والعصبونات الأحادية في بعض

العصبونات الحسية تجري في كل

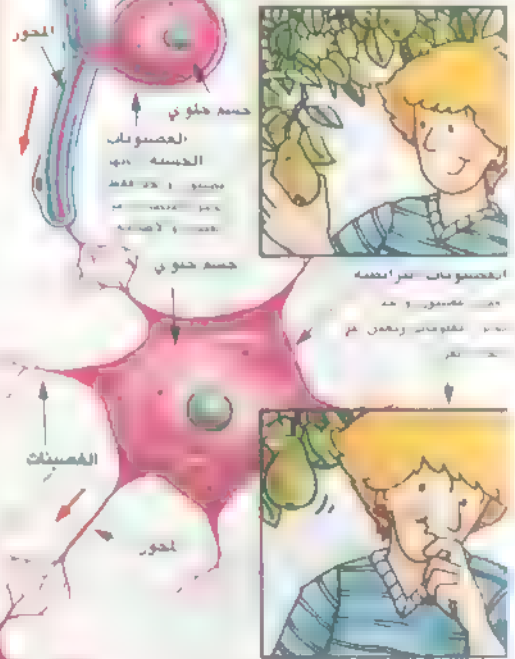
الجسم، فتطلق أطرافها النبضات

عند الإثارة. ولزيد من المعلومات عن

هذه الأطراف (المستقبلات)

ومختلف العصبونات الحسية انظر

ص 79-78



العصبونات المحركة motor neurons أو

efferent neurons

العصبونات التي تنقل التعليمات (أي

النبضات العصبية) من الدماغ والنخاع

الشوكي. تقيم أطراف محاور بعض العصبونات

المحركة اتصالات مع العضلات أو الغدد

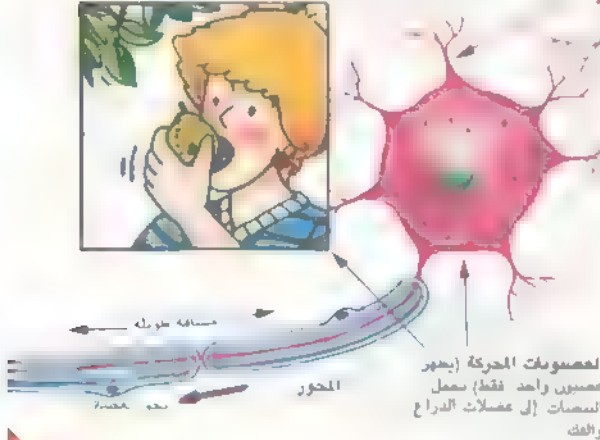
(وتسمى المستفعلات effectors)، فتحفز

النبضات التي تحملها (والتي تلقفتها من

العصبونات الربطية) هذه الأعضاء للقيام

بعملها. لمزيد من المعلومات عن العصبونات

المحركة المختلفة انظر ص 81-80



عصبونات الترابط association neurons

neurons أو relay neurons

متخصصة رابطة موجودة في الدماغ

والنخاع الشوكي بوفرة. وهذه العصبونات

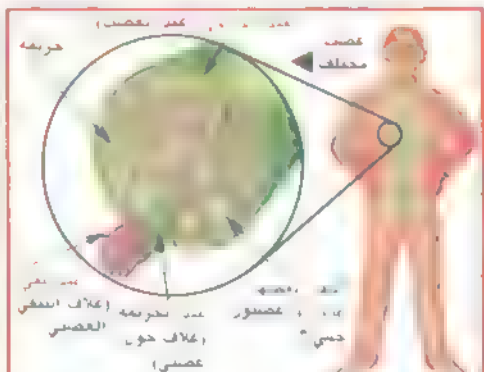
تلتقط النبضات (من العصبونات الحسية)

وتترجم المعلومات الحسية وتمررها إلى

العصبونات المحركة لبدء الفعل.

الأعصاب والمسالك العصبية

تعتمد حساسية **sensitivity** (هيوحية **irritability** الجسم أي قدرته على الاستجابة لمحفزات يمر بقل الرأس أي أنصبغ العصبية) بواسطة الياف الحلاط العصبية (العصبونات * **neurons**) وتشكل ألياف ابي بقدر ليعصب انى الدماغ والحمام الشوكي جزء من الجهاز الوارد (يصرص 80 81 اما تلك التي بقدر العصب من الدماغ والحبل الشوكي فتشكل جزء من الجهاز الصادر **efferent system** ويوفك كل الالبه الموجوده خارج الدماغ وتنتج ابيشوكى اعصاب **nerves** الجسم. ويعرف مجتمعه باسم **الجهاز العصبي المحيطي (PNS) peripheral nervous system**



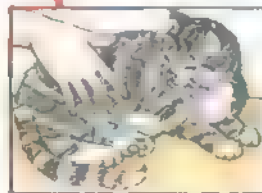
• **الاعصاب** حزم من الياف عصبية وأوعية دموية ونسيج ضام^(*) يتألف كل عصب من عدة خزيمات ليفية ويشكل كل ليف جزءاً من الخلية العصبية (العصبون)^(*) للاعصاب الحسية الياف (غصينات)^(*) من العصبونات الحسية * ما الاعصاب المحركة فليس فيها إلا الياف (محاور)^(*) من العصبونات المحركة^(*) (الصادرة). في حين أن في الاعصاب المختلفة كلا النوعين من الالياف.

الجهاز الوارد

الجهاز الوارد **afferent system** هو جهاز من الخلايا العصبية (العصبونات)^(*) تنقل اليافه المعلومات الحسية (النبضات الحسية) باتجاه النخاع الشوكي ومنه إلى الدماغ والخلايا العصبية المولجة بهذا الامر هي العصبونات الحسية^(*)

(الواردة) **sensory (afferent) neurons**

وترد النبضات من المستقبلات **receptors** فتترجم بواسطة الدماغ إلى إحساسات.



2 عصبين (*) عصبون حسي من المرئيه الاولى يمدل النبضات نحو النخاع الشوكي

مستقبل في الحيد (محفلة عصبين * بسما بالانصاف)

إن الطرق التي تسلكها النبضات العصبية في المسالك العصبية وهذا مسلك مسطاً لمظام وارد وفي الرسم يفرض عصبون (*) واحد من كل نوع فقط (والواقع أن عصبونات عديدة تشترك في النظام)

● المستقبلات receptors أجزاء

من الجهاز الوارد تنتج النبضات العصبية عندما تثار ومعظم المستقبلات هي إما طرف واحد متفرع لأخمين^(*)

dendron طويل من عصيون

حسي من المرتبة الأولى (انظر

الصورة)، أو مجموعة من هذه

الأطراف. وجميع المستقبلات

مثبتة داخل أنسجة الجسم،

والعديد منها بنى متكونة حولها

(كالبراعم الذوقية في اللسان)

والمستقبلات موجودة في كل

أثناء الجسم قرب سطحه (في

الجلد والأعضاء الحسية

والعضلات الهيكلية^(*) -skeletal

al muscles، (إلخ) وفي أعماقه

(متصلة بالأعضاء الداخلية

وجدران الأوعية الدموية، إلخ)

● الأعضاء الحسية sense

organs أعضاء الحواس عالية

التخصص، كل يحتوي على

مستقبلات عديدة. وهي الأنف

واللسان والعينان والأذنان.

ولمزيد من المعلومات عن العينين

والأذنين انظر ص 84-87

الاسم الجهاز الوارد

الجهاز الحسي
العصبون الحركي
والعصبون الحسي

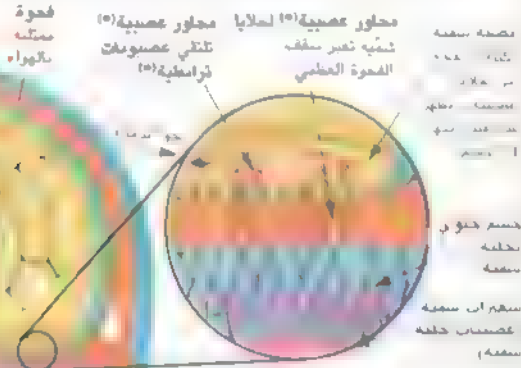
الجهاز الحسي
الصيد
والعصبون الحسي

الجهاز الحسي
الصيد
والعصبون الحسي

الجهاز الحسي
الصيد
والعصبون الحسي

الجهاز الحسي
الصيد
والعصبون الحسي

● الأنف nose. عضو حاسة الشم. ينفذ كل من المخبرين على فجوة أنفية nasal cavity مبطنة بغشاء مخاطي^(*) وتكثر فيها الشعيرات الشمية olfactory hairs الممتدة من سطحها وهذه الشعيرات عُصينات^(*) من عصبونات حسية^(*) متخصصة تدعى الخلايا الشمية وهي المستقبلات التي تترجم نبضاتها في الدماغ إلى إحساسات شمية olfactory sensations



تحت سطح الفحوة منتهية بالهواء (Air entering the nostril), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium).

تحت سطح الفحوة منتهية بالهواء (Air entering the nostril), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium).

تحت سطح الفحوة منتهية بالهواء (Air entering the nostril), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium).

تحت سطح الفحوة منتهية بالهواء (Air entering the nostril), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium), مجاور عصبية (*) (Olfactory epithelium), شمية نفس سطح الفحوة العظمي (Olfactory epithelium).

● اللسان tongue. عضو الذوق الرئيسي، وهو عضو عضلي فيه البراعم الذوقية taste buds. وهذه الجسيمات الدقيقة تحتوي على مستقبلات تترجم نبضاتها بواسطة الدماغ إلى إحساسات ذوقية gustatory sensations

الأفعال المختلفة

الجهاز الصادر **efferent system** الجهاز
لثاني من الخلايا العصبية (العصبونات*)
neuron في الجسم (انظر الجهاز الوارد
afferent system ص 78 79) يفلج الباف
خلاياه العصبية النبضات من الدماغ إلى
الجهاز الشوكي ومنه إلى أنحاء الجسم أما
خلاياه العصبية المولجة فهي كل العصبونات
المحرّكة*) (الصادرة) **motor (efferent)**
neurons الموجودة في الجسم والنبضات
المنقولة تثير الفعل في العضلات الهيكلية*)
skeletal muscles أو في الغدد والعضلات
الداخلية (في جدران الأوعية الدموية والأعضاء
الداخلية). فكل هذه الأعضاء تعرف باسم
المستفعلات **effectors**

القسم الرابع: الجهاز التشريعي



في هذه المحطات
يُعرض عصفور واحد
قطر ٥ سم
في هذه المحطات
يُعرض عصفور واحد
قطر ٥ سم

تملك عصدي
مسد ١٨٩٠
(أخبار حيدري صادر)

عضو برادری
عضو
عضو
عضو
عضو
عضو

مجلس
مجلس
مجلس
مجلس
مجلس

الحدود المتغيرة
للنفس السوي

محمود عيسى
محمود عيسى
محمود عيسى
محمود عيسى

محرور عصبي
لفصصوون محرر
لحقى
نصو ملى

محرکه " بوجہ طرہیہ
علاوہ خصوصاً

• **الافعال الإرادية voluntary actions.** أفعال ناتجة عن نشاط واعي للدماغ، كأن يقرر المرء أن يرفع كوباً. وفي هذه الأفعال تتدخل العضلات الهيكلية (*) فقط. وتنشأ النبضات التي تسببها في مناطق الدماغ العليا (وخصوصاً المخ) (*) (cerebrum) وتنقلها الخلايا العصبية التابعة للجهاز الحشوي الصادر somatic efferent system

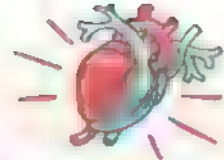
قوس منعكس مبسط
(منعكس شوكي)



محور عصبي (٥)
لعضون حسي من
المرتبة الثانية (أنظر
ص 78) يحمل
النبضات إلى الدماغ
لإعلامه، بما حدث
مقطع النخاع الشوكي

1 مستقبل
الآلام (٥) وقد
استشعر
مسافة طويلة
(داخل العصب)
2 غصبي (٥) عضون حسي
من المرتبة الأولى (أنظر ص
78) يحمل النبضات إلى
النخاع الشوكي

مسلك عصبي
مسلك الفعل الذي
يقسم بغير الوبرتي
من الجهاز العصبي
الداني



1 عضون رابطي
في عدد 2 نخعي
من سبعة
عصبون عضون
محرك أعلى

الدماغ

2 محور عصبي
لعضون محرك على حدة
لعضون من الدرجة الأولى
نخاع السنام

4 محور عصبي
لعضون محرك قبل
عقدي من سبعة
عصبون
عصبون محرك بعد
عقدي

1 محور عصبي
لعضون حسي من
المرتبة الأولى
عصبون
عصبون رابطي
عصبون رابطي

4 محور عصبي
لعضون رابطي
من سبعة
عصبون
عصبون رابطي
عصبون رابطي

حزمة عصبية
من نخاع الطرف
الطرفي

2 محور عصبي
لعضون حسي من
المرتبة الأولى
عصبون
عصبون رابطي
عصبون رابطي

2 محور عصبي
لعضون محرك من
المرتبة الأولى
عصبون
عصبون رابطي
عصبون رابطي

أجسام خلوية
لعضون بعد عقدة (القسم الوردي)
بعد في مكان يسمى عقد إدراكية
تألف من عدد السبعة

1 محور عصبي
لعضون محرك
بعد عقدي يحمل
النبضات

• الأفعال المنعكسية reflex actions أفعال لا

إرادية تكون على وعي بها. ويقصد عموماً بهذا
التعبير أفعال العضلات الهيكلية (skeletal

muscles) لمقاومة (كأنفعال اليد عند عثر شيء

ساحر) وانسحاب التي تسبب أفعالاً

منعكسية تنقلها الخلايا العصبية التابعة

للجهاز الحشوي الصادر ويكون المسلك

العصبي (٥) بأكمله دائرة مغلقة. ويسمى

قوساً منعكسياً reflex arc وفي حالة

المنعكسات القحفية cranial reflexes (أي ما

يتعلق بالرأس كالعطس) فيصم لمسلك جزءاً

صغير من الدماغ أما المنعكسات الشوكية

spinal reflexes أي تلك المنعكسة بسانر

الحسنة) فلا يشترط فيها الدماغ بنشاط وإنما

أشعاع أسوكي محسب

• الأفعال اللاإرادية involuntary actions

الأفعال النعاقية (أي تلك التي لا يقررها

الدماغ بوعي). وهناك نوعان الأفعال

المتواصلة التي لا يعيها عادة للأعضاء

الدخلية كنبض القلب ونسبة النبضات

العصبية التي تحدثها في الدماغ السفلي

(وخصوصاً تحت المهاد (hypothalamus).

وبغية إحلال بعض الأعضاء التابعة للجهاز

العصبي مستقل antonomic nervous

system ويسمى هذا النوع الأفعال التلقائية

autonomic actions أما النوع الثاني من

الأفعال اللاإرادية فهي الأفعال المنعكسية

الجلد

بني موجوده في الجلد

الجلد skin أو cutis، غطاء الجسم الخارجي الذي يتكوّن من عدة طبقات نسيجية. يسجّل الجلد المحفزات الخارجية، أي أنه يستقبلها، كما يقوم بحماية الجسم من الأضرار والعدوى ويمنعه من الجفاف، ويساعد في ضبط حرارته، ويطرح الفضلات (العرق sweat) ويخزن الدهون، وينتج فيتامين D (vitamin D) ويحتوي لحدّ عرّضى دقيقة كبره لكل منها وخصفة مختلفة. ويسمى الجلد بأكمله (أي الطبقات النسيجية والبنى الأخرى) الجهاز الجلدي أو الجهاز الإهني integumentary system

الطبقات المختلفة

طماط الحشرة



● **البشرة epidermis الطبقة**
 الرقبة الخارجية من الجلد
 التي تكون الطبقة الظهارية
epithelium (مصطلح يطلق
 على أي شريحة خلوية تشكل
 غطاء لسطح أو بطانة لأي
 تجويف). والبشرة تتكون من
 عدة طبقات **strata** مبيّنة
 أعلاه

● **الادمة dermis.** الطبقة السميكة من النسيج الضام (*) **connective tissue** التي تقع تحت البشرة. وتحتوي على معظم البنى الجلدية (أنظر المدخل). كما تحتوي أيضا على العديد من الشعيرات الدموية * **capillaries** التي تغذيها بالغازات والأكسجين.

● **جسيمات ميسنر** Meissner's corpuscles
 أجسام حاصصة جول
 أطراف الألياف العصبية وثمة عدد كبير
 منها عند أطراف الأصابع وفي الكفين
 فجسيمات ميسنر هي مستقبلات (٥)
receptors للمس، أي أنها ترسل
 النقصات إلى الدماغ عندما يتم الاتصال
 بين الجلد وبين الأشياء

● **sebaceous glands** الغدد الدهنية
exocrine غدد خارجية الإفراز (*)
glands تنفتح على جريبات الشعر، وتفرز
 زيتاً يدعى **sebum** وهما يجعل الشعر
 والبشرة مقاومين للماء ويقيهما طريين.

● العضلات ناصبة الشعر hair erector muscles. عضلات خاصة ترتبط كل واحدة منها بجريب شعرة وعندما تنقلص هذه العضلات (اثناء البرد) ينتصب الشعر مما يتيح حصر كمية اكبر من الهواء وخصوصا عند الحيوانات ذات الفراء او الريش

• **خُرْنَات الشعر hair follicles** أساس طولية ضيقة يحوي كل منها على شعرة تنمو السعرة كلما صيف خلايا جديدة إلى قاعدتها من تلك الخلايا التي تبطن الحريب. أما الخلايا المتقدمة فتتكون دائما بتكوين الكيراتين keratin داخل الحريب (انظر الطبقة القرنية)

● الطبقة تحت الجلدية
subcutaneous layer (أو)
اللفافة السطحية -
superficial fascia (طبقة من
adipose نسيج دهني
tissue أسفل الأدمة (وهي
مخزن للدهن). وثمة ألياف
مرنة تخترقها لتربط الأدمة
بالأعضاء التي تحتها. أي
العضلات

● مستقبلات الألم pain receptors

أطراف الياف عصبية في نسيج معظم الأعضاء الداخلية وفي الحك (في البشرة وأعلى الأدمة العليا) إنها المستقبلات (*) التي ترسل النبضات عندما تتزايد المحفزات الخارجية (كالضغط والحرارة واللمس)، الأمر الذي يسبب الإحساس بالألم

● شبكات الشعرة hair plexuses أو

ضفائر جذر الشعرة root hair plexuses. مجموعات خاصة من أطراف الياف عصبية. كل يشكل شبكة حول جريب الشعرة ويكون بمثابة مستقبل (*)، أي أنها ترسل النبضات إلى الدماغ، وفي هذه الحالة تتحرك الشعرة.

● غدد التعرق (أو العرق) sweat

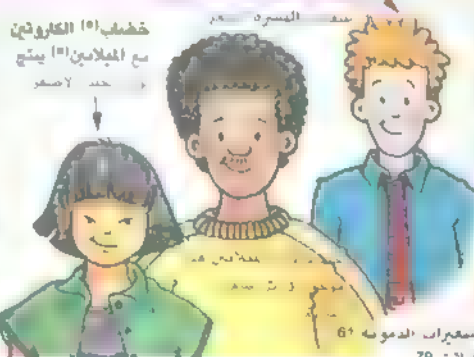
glands. غدد خارجية الإفراز (*) ملتفة مفرزة للعرق. لكل منها أنبوب ضيق (قناة التعرق sweat duct) يتجه نحو السطح. والعرق يتكون من ماء وأملاح وبولة (*) urea، تدخل الغدة عبر الخلايا والشعيرات الدموية (*)

● حسيّات باتشيني pacinian corpuscles أحسام

خاصة تكون حول نهايات ليف حسيّ أحادي وتقع في الطبقات السفلى من الجلد وفي جدران الأعضاء الداخلية. وهي مستقبلات (*) الضغط، أي أنها ترسل نبضات إلى الدماغ عندما يتلقى النسيج ضغطاً شديداً لا لمسه خفيفة



ذو الجلد فاتح اللون فيوجد الميلانين عندهم في طبقات البشرة السفلى لكنهم يشعرون المريد منه عندما يتعرضون لصوء الشمس المباشر فتقسم بشرتهم



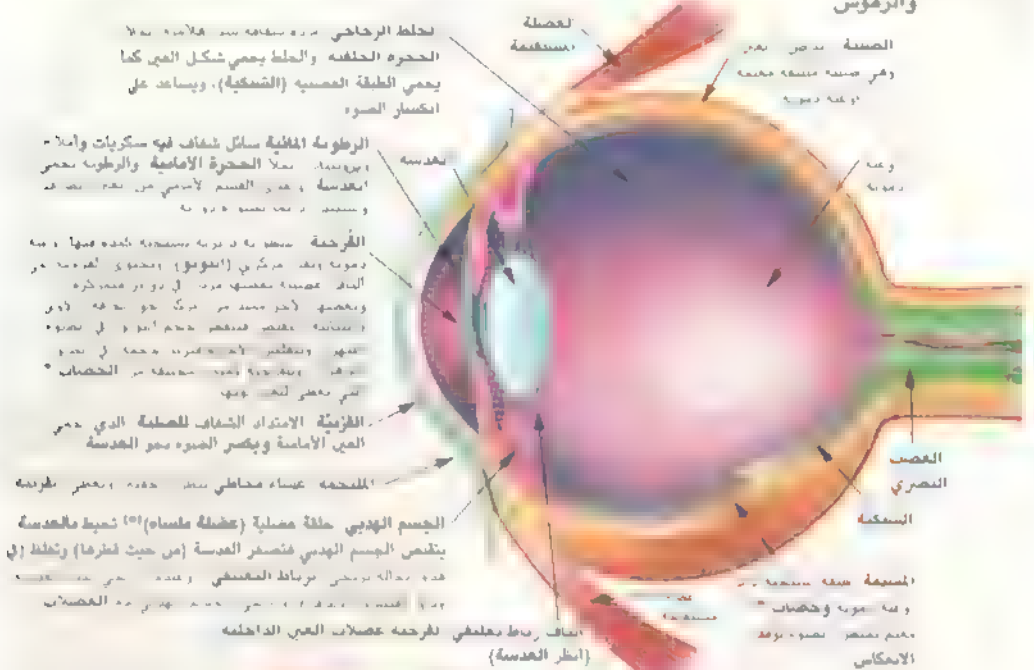
● الميلانين melanin خضاب (*) pigment

بني يحجب الضوء فوق البنفسجي بامتصاصه الطاقة الصوتية يوحد في كل طبقات البشرة عند سكان المناطق المدارية، فيمنحهم لون الجلد القاتم أما البشر

● البولة 73 بحصص 27 لسعيرات الدموية 60
70 60 50 40 30 20 10 0

العنوان

الغبار eyes غصوا حاسة البصر **sight**. اللداس مطلقان النصات العصبية إلى الدماغ عندئذ
يثيرهما الضوء اسبغت من الأحاساس الخارجية ويعمد الدماغ إلى ترجمة النصات لإنتاج الصور
مكون كل عين من كبسولة كروية مقعرة من الداخل (كرة العين **eyeball**) فيها العديد من
أصفاة والنسى وتقع الغبار في الحوفى المحرثين (الحجاجين **orbits**) تحميها الحفوف
والرموش

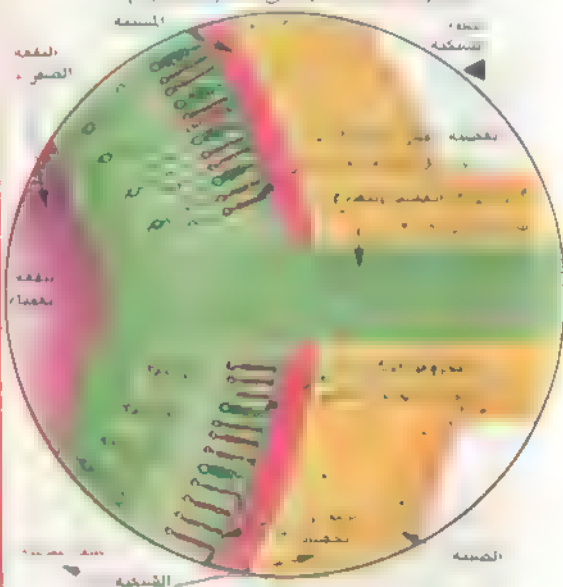


● **العدسة lens** جسم شفاف يقوم بدوره، كدور أي عدسة، في تبديل أشعة الضوء التي تخترقه، أي في جعلها تنكسر **refract** بحيث تتجمع في نقطة واحدة على الشبكية في هذه الحالة. وتتألف العدسة من كثير من الطبقات النسيجية الرقيقة، التي تثبت في مكانها بواسطة الألياف الرباطية (*) **ligament** المسمى الرباط القلبي **suspensory ligament**. وهذه الألياف تصلها بالجسم الهدبي **cliliary body** الذي يمكنه أن يغير شكل العدسة بحيث يمكنه دائماً تبديل الضوء على الشبكية مهما كان بعد الهدف المطلوب وهذا ما يسمى بالتكيف **accommodation** وتكون الأشعة صورة مقلوبة على الشبكية، إلا أن الدماغ سرعان ما يصحح وضعها



الطبقة العصبية الداخلية

● الشبكية retina. الطبقة النسيجية الداخلية عند مؤخرة كرة العين، المصنوعة من طبقة قضائية (*) وطبقة عصبية فيها ملايين الخلايا العصبية الحسية (العصبونات الحسية) (*) sensory neurons) والياهاها. وهذه العصبونات مرتبة في سلاسل وتنقل النبضات العصبية إلى الدماغ والعصبونات الأولى في السلاسل هي المستقبلات (*) receptors. أي أن الياهاها الطرفية (العُصْبُونَاتُ) (*) (dendrons) تطلق النبضات عندما يثار بواسطة أشعة الضوء وهذه الألياف تسمى العصيات rods والمحارط cones حسب أشكالها وهذه المستقبلات هي مستقبلات ضوئية photoreceptors أي يثار بالضوء.



• البقعة الصفراء **macula lutea** أو **yellowspot** منطقة من نسيج مُصَفَّر تقع في مركز الشبكية، فيها نقرة تسمى النقرة المركزية **fovea centralis**، حيث يوجد أعلى تركيز للمحارِب (بَطَر الشبكية)، فهي بذلك منطقة الرؤية الأكثر حدة. فإذا نظر المرء إلى هدف محدد فإن أشعة الضوء المبعثة منه تنسار في النقرة

• البقعة العمياء **blind spot** أو الاسطوانة البصرية **optic disc** هي تلك البقعة في الشبكية يعدم منها العصب البصري لعين ليس فيها أي مستقبلات (بَطَر الشبكية) وبالتالي فهي لا ترسل أي نوع من النبضات



● عضلات العين الحارجه extrinsic eye muscles
رواحل العصب eye muscles

السلامة التي يصير كرهه لغز المححر
(الحجاج)، وعندما تنقلص فتتبع لكثرة
العين التحرك بشكل دائري

● الغدتان الدمعيتان lachrymal glands هما غدتان خارجيتا الإفراز (*) exocrine glands، تقع كل منهما في أعلى حجاج orbit كل عين وهما تفرزان سائلا مائيا على بطانة الجفن الأعلى عبر أنابيب تدعى المجاري الدمعية lachrymal ducts والسائل يحتوي على أملاح وإنزيم (*) enzyme مضاد للبكتيريا، فيفصل سطح العين ويحفظهما نظيفتين ورطبتين وينصرف



عبر أربع قنوات دمعية، تقع كل اثنتين في الزاوية الداخلية من كل عين ويصلان لمكبوك العينين
- الدمعية nasolachrymal duct التي
تفرغ في الفجوة الأنفية (١٥)

الأذن

الأذن ears عضو السمع والذوق وينقسم كل أذن إلى ثلاث مناطق هي الأذن الخارجية والأذن الوسطى، والأذن الداخلية

- الأذن الخارجية outer ear جسم خلدي وعشروي cartilage (يسمى الصوان pinna أو auricle) مع فتاة مقصرة هي فتاة الأذن ear canal أو القناة السمعية الخارجية) تحتوي صانيتها على عدد دهنية sebaceous glands خاصة تفرز الصُّفْلُوخ cerumen أي شمع الأذن
- الأذن الوسطى middle ear أو التحوييف الطلي tympanic cavity تحوييف مملوء بالهواء يحتوي على سلسلة من ثلاث عظمات دقيقة هي المطرقة malleus والسندان incus والعلم الركابي stirrup



- الأذن الداخلية inner ear سلسلة من التحوييف في الحجمة بداخلها أنابيب وأكياس وتسمى التحوييف (القوقعة والذهلر vestibule، والقناتين نصف الدائرتين) النية العظمي bony labyrinth، وهي مملوءة بمائع واحد هو اللف المحيطي perilymph أما الأنايب والاكياس فمملوءة بمائع آخر هو اللف الداخلي endolymph، ويسمى النية العشائي mem-branous labyrinth وهي المحرى القوقعي والكيبس والقريبه والمحرى نصف الدائريين

الأذن الداخلية والتوازن



● **الاقنية نصف الدائرية semicircular**
 القنوات canals جهاز مؤلف من ثلاثة تجاويف حلقيّة،

وهو جزء من الأذن الداخلية Inner ear . هذه الأذن تقع على مستويات الحركة الثلاثة

المختلفة فتؤلف زوايا متعامدة بعضها على بعض
المجاري نصف الدائرية semicircular

ducts ثلاثة أنابيب حلقيه داخل الأقسية
نصف الدائرية ويحتوي كل مجرى على ملف

داخلي (انظر الاذن الداخلية) واجسام حسية متخصصة هي الكؤيسات cupulae التي

maculae (انظر الكيبيس). وكل كؤيس يحتوي

على كتلة شبه هلامية (دون حصيات) وخلايا
شمعية وتقوم المجاري بإرسال المعلومات عن

حركة الرأس الدائرية والاصطفاء إلى الدماغ

• الكَيْسُ **saccule** أو **sacculus** والقُرْبَةُ **urticle** أو **urtivulus**. كيسان يقعان بين

المجاري نصف الدائرية والمجرى القوسي
ويحتويان على اللف الداخلي (انظر الاذن

والخلايا شعيرية خاصة في بطانتها ولهذه الخلايا الياف عصبية (اطراف

macula (البقع) - بقعة حمراء أو وردية اللون، مسطحة، غير منتفخة، تظهر على الجلد.

وتتسبب البقع في الدماغ معلومات عن الحركة

إلى الإمام وإلى الوراء وإلى جنب فضلاً عن
انحناء الرأس

(١) الموجات الصوتية [الاهتزازات الهوائية]
بدخل لغة الأذن فتسبب اهتزاز الطبلة

(ب) **مكتبة عظيمات الأديب الأستاذ**

لعتني بضخم الاهترارات حوالي عشرين

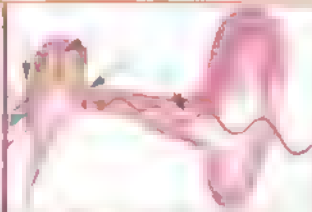
(ج) تصيب اهتزازات المائدة العصبية

موجات في الملف المحيطي للدهليز

المسلم الدهليزي مدونة موجبات
الشفف الداخلي للمجزي القومعي

(و) ثم تتلشى الموجات بالتدريج

(هـ) تتحرك الشبكات فتسبب بجسات صادرة عن ألياف العصب



● **المجرى القوقعي cochlear duct** أنبوب لولبي الشكل في

داخل القوقعة متصل
بالكيس، ويحتوي على اللف

الداخلي (انظر الاذن الداخلية)
وعلى جسم طويل يدعى عضو

الكورتيزي organ of Corti
العمى العمى العمى العمى العمى

شعيراتها في اللف الداخلي

الغشاء السقفي tectorial membrane

الخلايا فتربط بالآلياف



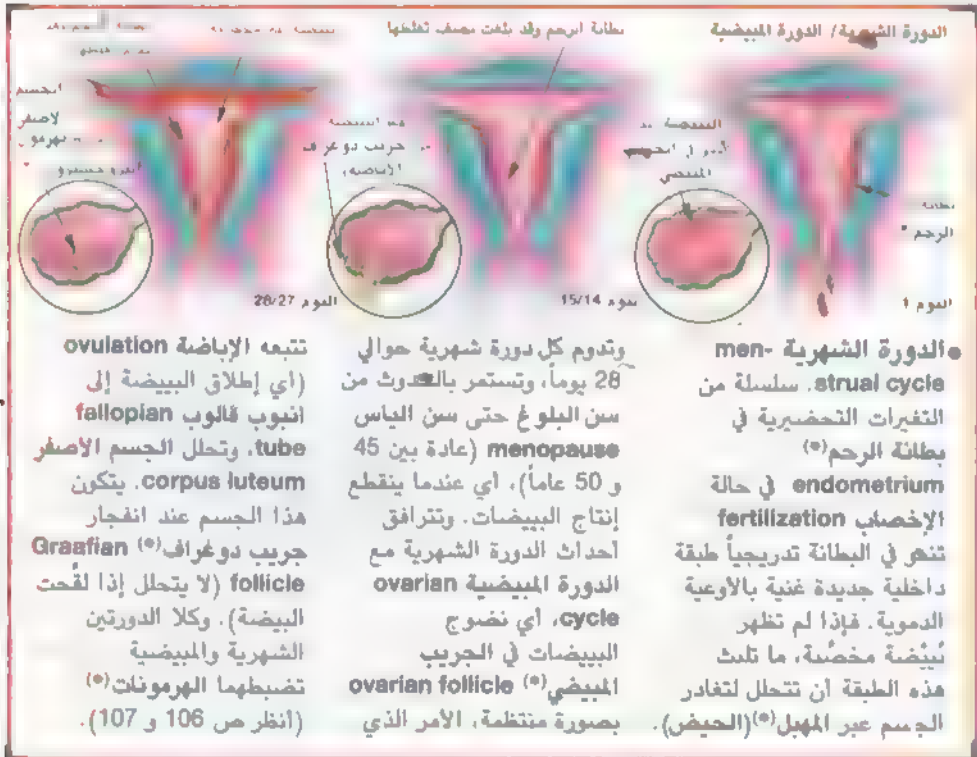
النمو والتناسل

ينكاثر البشر بالتناسل الجنسي (*) sexual reproduction ويحدث القارىء على هذين الصفتين وصف للعمليات المعنية بهذا التكاثر فضلاً عن التطورات المهيمنة التي تسمح بحدوثه.

• **البلوغ puberty** السن الذي يصبح فيه الأعضاء التناسلية ناضجة. فيصبح الشخص قادراً على أن يتناسل (ذكوراً وإناثاً) تنلع الفتاة في عمر يتراوح بين 11 و 15 عاماً فيبلغ الصبي في عمر يتراوح بين 13 و 15 عاماً تقريباً. ويضمّن البلوغ عدداً من التغيرات الجدية التي يخبرها الهرمونات (*) hormones (انظر الاوستروجين oestrogen والاندروجين androgens، ص 106-107) وتسمى الخصائص المستحدثة الناجمة صفات جنسية ثانوية secondary sex characters لتمييزها عن الصفات الجنسية الأولية primary sex characters (انظر وحود الأعضاء الجنسية منذ الولادة - انظر ص 88-89)

تشمل التغيرات التي تطرأ على الذكور عند البلوغ ظهور شعر الوجه وتضخم الصوت وتوسع الصدر والكثفين وسرور عضلات الحسم، ويظهر شعر الإبط والعمامة وتبدأ الخصيتان (*) بإنتاج المنى (الخلايا الجنسية الذكرية).

أما عند الإناث فتشمل التغيرات نمو الثديين أو العدد الثديية وتوسع الوركين كما يظهر شعر الإبط والعمامة ويبدأ المبيضان (*) بإنتاج البويضات (احلايا الجنسية الانثوية)، كما تبدأ الإباضة والدورات الشهرية



أنماط التناسل

التناسل reproduction هو خلق حياة جديدة، وهو عملية يتميز بها كل كائن حي والتناسل على نوعين أو معطين رئيسيين هما اللاجنسي asexual و الجنسي sexual، ولكن ثمة حالة خاصة يطلق عليها اسم تناوب الأجيال alternation of generations.

التناسل اللاجنسي

التناسل اللاجنسي asexual

reproduction. هو أبسط أشكال التناسل، يحدث في العديد من النباتات والحيوانات البسيطة. وهناك عدة أنماط مختلفة منه كالانقسام الثنائي binary fission (*)

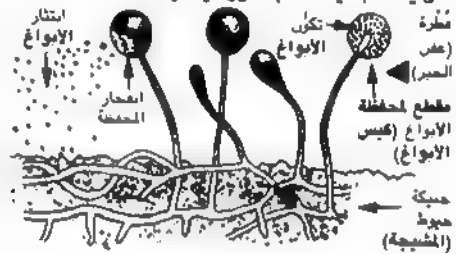
والتناسل الخضري vegetative (*)

والتناسل بالبزعة reproduction والبزعة والتبوغ. ولكنها

تتشارك جميعاً في خاصيتين رئيسيتين. أولاً،

الحاجة إلى والد واحد فقط، وثانياً، يكون

الوليد الجديد مطابقاً وراثياً لوالده.



التبوغ sporulation. عملية تنتج خلالها

الأبواغ spores عند النباتات البسيطة كالفطر

والخزاز. وإثر انتشار الأبواغ بواسطة الهواء

والماء تنمو نباتات جديدة. وهناك نوعان من

الأبواغ، ومع أن والداً واحداً يُحتاج إليه في

كلتا الحالتين، فالتناسل اللاجنسي الحقيقي

يحدث فعلاً في نوع واحد منهما فقط. وهذا

النوع من الأبواغ ينتج في نباتات كالفطر

البسيط عن طريق الانقسام الخلوي العادي

(أنظر ص 12-13)، فتتطور منه نباتات مطابقة

لوالد (وهذه ميزة مهمة تميز التناسل

اللاجنسي). أما النوع الثاني من الأبواغ فإنه

ينشأ نتيجة لانقسام خلوي خاص (كما عند

الحزاز والسرخس - أنظر ص 94-95) ويميز

الغناسل الجنسي. أما الذرية في هذه الحالة فلا

تطابق الوالد تماماً (أنظر تناوب الأجيال).



البزعة gemmation تسمى أيضاً عند

الحيوان budding نمط من التناسل

اللاجسي الموجود عند العديد من النباتات

والحيوانات البسيطة كالهيدرا وهي تتضمن

تكون مجموعة من الخلايا التي تنمو في جسم

العضوية ثم تتطور إلى عضوية مشابهة تمثل

فرداً جديداً، بحيث إما أن يفصل عن

العضوية الأم (عند الحيوانات المتناسلة

بالمستعمرات (*) colonial كالمرجان) أو يبقى

متصلاً بها (وإن كان مستقلاً بذاته).

التناسل الجنسي

التناسل الجنسي sexual reproduction

نوع من التكاثر الذي يوجد عند النباتات

المزهرة وعند معظم الحيوانات. وهو يتضمن

اندماج fusion عروسين gametes (خليتين

جنسيتين) إحداهما مذكرة والأخرى مؤنثة

وهذه العملية تسمى التلاقح أو الإخصاب

fertilization، ويحدث القارىء وصفاً لها على

الصفحات 30 (النباتات المزهرة) و 91

(الإنسان والحيوانات المشابهة) و 48

(الحيوانات الأخرى). ولكل عروس من

العروسين نصف عدد الصبغيات (*)

chromosomes (يسمى العدد الصبغي

احادي الصيغة (*) haploid number التي

للنبات أو الحيوان المنتج لها وهذا يتم بواسطة

نوع خاص من الانقسام الخلوي (أنظر ص

94-95). وعندما يحدث التلاقح فإن الكائن

الناتج سيحتوي بالتأكيد على العدد الصبغي

نفسه الموجود عند كلا الوالدين، ويسمى العدد

ثنائي الصيغة (*) diploid number.

(*) التناسل الجنسي 98 العدد الصبغي ثنائي الصيغة 12 العدد الصبغي احادي الصيغة 94

● تناوب الأجيال alternation of generation

العمليات التناسلية موجودة لدى

العديد من الحيوانات والنباتات البسيطة

تكاثر في البحر والحرار عند حيوان يتعاقد

شكل ناتج من التفاضل الجنسي مع شكل

ناتج من التفاضل اللاجنسي أما عند النباتات

فالتناوب يحدث بين طورين من التكاثر

الجنسي فجسم النبات (أي النبات العروسي

gametophyte) ينتج جسماً نباتياً آخر هو

النبات البوغي sporophyte، وذلك

بواسطة التفاضل الجنسي. وهذا الأخير

ينتج بدوره الأبواغ spores (انظر

القبو) التي تنمو فتصبح نباتات

عروسية جديدة. غير أن الأبواغ تتشكل

بالطريقة نفسها التي تتشكل

بها العرائش (انظر ص 94-95)، وهي

حاصلة فتنج أبواغ ذات أعداد صفيحية

أحادية الصفيحة

النبات البوغي عبارة عن

سويول ومغطاة بعموان

من النبات العروسي

من عدد صفيحي

ثنائي الصفيحة

الخلايا الجنسية التي تتلاقح

في ما يبنيها في التفاضل الجنسي.

مكونة كائنات حياً جديداً. وتنتج

الأعراس بنتيجة نوع خاص من

الانقسام الخلوي (انظر ص

94-95). وعند الحيوانات والنباتات

البسيطة تسمى الأعراس الذكرية

المني sperm، اختصاراً للكلمة

spermatozoa عند الحيوانات

و spermatozooids عند نباتات

البسيطة، أما عند النباتات المزهرة

فليس هناك سوى نوى nuclei (أي

خلايا) وتعرف باسم النوى

الذكرية male nuclei (انظر ص

30 و 95) أما العرائش الأنثوية

فتسمى البويضات ova أو الخلايا

البیضية egg cells (وهو اسم

يستخدم في حالة النباتات). والمني

أصفر من البیضة وله «ذيل» هو

السوط flagellum (أي)



● اللاقحة zygote الخلية

الأولى في الكائن الحي الجديد،

تتكون من تلاقح خلتين

جنسيين، أي عروسي، ذكرية

وأنثوية (انظر التفاضل الجنسي)

● الجنين embryo الكائن

الحي في أولى مراحل تطوره

ونموه والجنين ينمو من خلية

واحدة هي اللاقحة، بطريقة

الانقسام الخلوي المتسلسل

والملاحق (انظر ص 12-13)

الذي يسمى الانفلاق يتكون

من ذلك عند الإنسان كرة

خلوية تعرف باسم التوتنة

morula، تكبر فتسمى المعقدة

blastocyst، وبعد الانزراع (أي)

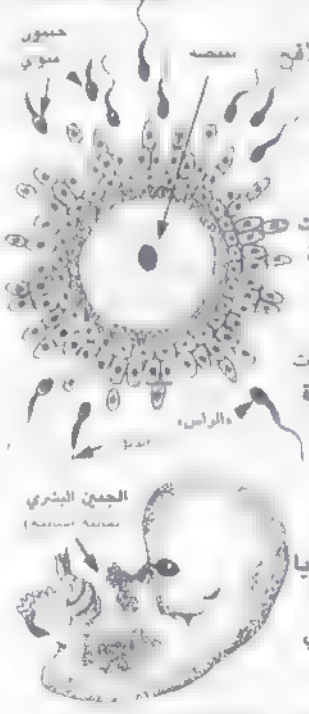
تعرف باسم الجنين ومع نمو

الجنين تتمايز differentiate

الخلايا أي يتطور كل منها إلى

نوع متخصص كالخلايا

العصبية.



● الأعراس gametes أو germ

cells. الخلايا الجنسية التي تتلاقح

في ما يبنيها في التفاضل الجنسي.

مكونة كائنات حياً جديداً. وتنتج

الأعراس بنتيجة نوع خاص من

الانقسام الخلوي (انظر ص

94-95). وعند الحيوانات والنباتات

البسيطة تسمى الأعراس الذكرية

المني sperm، اختصاراً للكلمة

spermatozoa عند الحيوانات

و spermatozooids عند نباتات

البسيطة، أما عند النباتات المزهرة

فليس هناك سوى نوى nuclei (أي

خلايا) وتعرف باسم النوى

الذكرية male nuclei (انظر ص

30 و 95) أما العرائش الأنثوية

فتسمى البويضات ova أو الخلايا

البیضية egg cells (وهو اسم

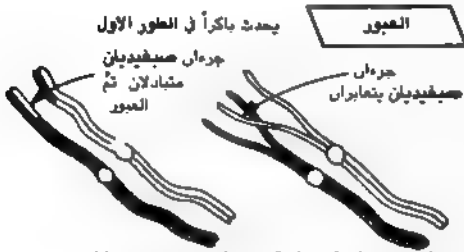
يستخدم في حالة النباتات). والمني

أصفر من البیضة وله «ذيل» هو

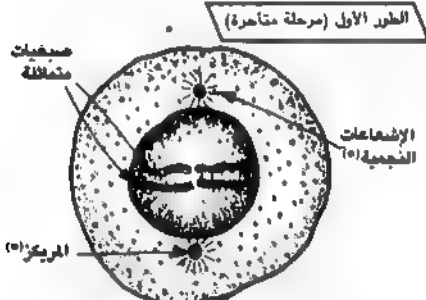
السوط flagellum (أي)

الانقسام الخلوي من أجل التناسل

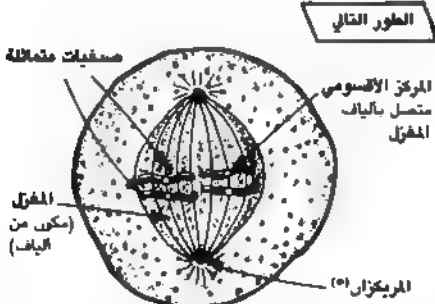
يمكن للعديد من خلايا الكائن الحي أن ينقسم منتجاً بذلك خلايا جديدة من أجل النمو والتعويض (انظر ص 12-13) ومع ذلك يوجد نوع آخر من أنواع الانقسام الخلوي، الذي يحدث خصيصاً لإنتاج الأعراس (*) **gametes** (الخلايا الجنسية) التي تشترك في التناسل الجنسي (*) **sexual reproduction** (وكذلك أحد نوعي الأبواغ (*) **spore**). ويسمى انقسام النواة (*) **nucleus** في هذا النوع من الانقسام الخلوي الانقسام المنصف. ويسمى إنتاج الأعراس، بما في ذلك الانقسام الخلوي والنضوج التالي للأعراس، تكون الأعراس **gametogenesis**.



تتمايز صبغيديات كل رباعية بعضها مع بعض عند مناطق تدعى **chiasmata** يفصل جزءان من صبغيدين عن أحدهما ويتبادلان مكانهما وهذا يؤدي إلى تداخل الجوفات (*). مما يجعل المولاد تختلف عن والديها وينتج المجال للتنوع على الدوام



صبغيديتان متماثلتان (وكل صبغيية تتكون من زوج صبغيديين) تتحركان معاً إلى خط استواء الخلية

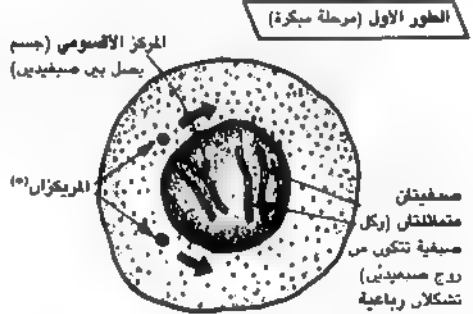


يحتوي الغشاء النووي (*) ويشكل المريكزان (*) مفزلاً (انظر الطور التالي في الانقسام الخلوي الخيطي، ص 13). ثم ما تلت الصبغيديات (*) (أي أزواج الصبغيديات) أن تتصل بالخيوط بواسطة مراكز الأقسوم

● **الانقسام المنصف meiosis**. إنقسام النواة (*) عندما تنقسم الخلية لإنتاج الخلايا الجنسية (انظر المدخل). ويمكن تصنيفه إلى **الانقسام المنصف الأول first meiotic division** (أو الانقسام الاختزالي **reduction division**)، والانقسام المنصف الثاني، يلي كل منهما انقسام السيتوبلازما (*) **cytoplasm**. كما يمكن تصنيف كل انقسام إلى أطوار مختلفة (كما هو الأمر في الانقسام الخيطي) **mitosis**. يضمن الانقسام المنصف عموميً والانقسام المنصف الأول خصوصاً، أن كل نواة وليدة **daughter nucleus** تحظى بنصف عدد الصبغيات (*) الموجودة في النواة الأم. والعدد الأصلي هو العدد الصبغي ثنائي الصيغة (انظر الانقسام الخيطي ص 12) أما الكمية المنصّفة فهي العدد الصبغي أحادي الصيغة.

الانقسام المنصف الأول

هذه الرسوم تبين انقسام خلية حيوانية مع أربع صبغيات (*) فقط



خيوط الصّغين (*) في المواء (*) تلف لتكوّن الصبغيديات (*) وتصلف الصمغيات (المتعلقة) جساً إلى جيب مشكلة أرواجاً تُسمى **ثنائيات التكافؤ** وتنسج كل صبغيية نفسها فتصبح زوجاً صبغيدياً (تسمى الآن كل مجموعة من أربعة صبغيات رباعية) ثم يتحرك المريكزان (*) كل نحو أحد قطبي الخلية

(*) الأبواغ 82 الإشعاعات النجمية 13 السيتوبلازما 10 الصغين 10 الصبغيات 86 الغشاء النووي 10 المريكزان 12

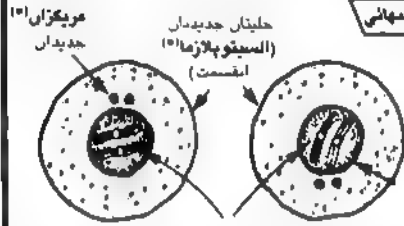
الصفيفات المتماثلة



الباب منقصة

الصفيفات المتماثلة (وكل منها ما يزال بعد زوجاً صفيفياً) يفصل (انظر قانون القرر ص 98) وتتأخر متأخر جذب الباب المغزل لها

الطور النهائي



الصفيفات^(٥) (شيل تلكها)

يجتني المغزل وينتاسع المريكزات^(٥) يحدث ذلك مع انقسام السيتوبلازما^(٥) تنشأ خليتان جديدتان تحتوي كل منهما على نصف العدد الصبغي (وكل صفيفة فيها صفيفان) يتبع ذلك الطور القمبي^(٥) حيث ينشأ الغشاء النووي^(٥) وتتفكك الصفيفات مجدداً فتشكل حيوطاً (الصفيفين)^(٥)

الانقسام المنصف الثاني

الانقسام المنصف الثاني second meiotic division

division. الانقسام الذي يحدث في الخلايا التي نجت عن الانقسام المنصف الأول. وهو يحدث بالطريقة نفسها ويشمل الأطوار نفسها المعروفة في الانقسام الخيطي^(٥) (عندما تنقسم النواة^(٥) بوصفها جزءاً من عملية انقسام الخلية من أجل النمو والتعويض)، ويتبعه انقسام السيتوبلازما^(٥). والفرق الوحيد هنا بين الانقسامين في أن كل نواة منقسمة تحتوي على عدد صبغي^(٥) أحادي الصيغة (انظر الانقسام المنصف)، بحيث تكون الخلايا الجنسية الناجمة (الأعراس^(٥)) أحادية الصيغة. والانقسام الثاني يختلف استناداً إلى نوع الأعراس الناجمة، أي أعراس ذكورية أم أنثوية. ويختلف كذلك النضوج النهائي للأعراس بعد الانقسام الثاني في الحيوانات عنه في النباتات (انظر النص إلى اليمين).

إنتاح العروس (الدكرية)



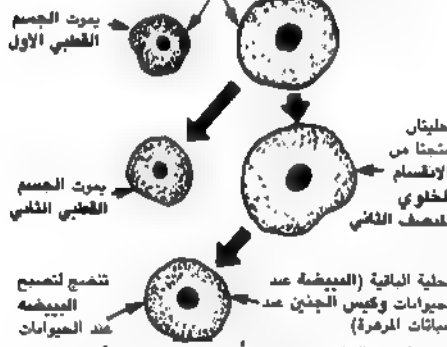
أربع خلايا ناتجة من الانقسام الخيطي المنصف الثاني (وهي أرومات النطفة عند الحيوانات)

تتمتع لتصبح الحيوان المنوي عند الحيوان وعند المباتات البسيطة

تنشأ خليتان من الانقسام المنصف الأول ما تلياً أن تنقسم ثانية (انظر الانقسام الثاني) عند الحيوانات تسمى الخلايا الأربع الناجمة أرومات النطفة spermatids التي تصبح لتصبح أعراساً ذكورية (خلايا جنسية) أو مبياً أما عند النباتات البسيطة فهذه الخلايا الأربع تنقسم لتصبح إما مبياً أو موعاً من الأيواف^(٥) التي تشترك في تغلوب الإيجال^(٥) وفي النباتات المزهرة تنقسم موى الخلايا الأربع مرة ثانية (التخيط)^(٥) ويكون لكل الخلايا الناشئة بواتل (تنقسم إحداهما لاحقاً فتنتج مواتين^(٥) ذكورتين)

إنتاح العروس (الأنثوية)

خليتان نتجتا من الانقسام الخيطي المنصف الأول (عدد صبغي ٥) أحادي الصيغة في البواتل



الخلية الباقية (المبيضة عند الحيوانات وكيس الجنين عند النباتات المزهرة) تموت إحدى الخليتين اللتين تشكلتا في الانقسام المنصف الأول (الجسم القطبي الأول) أما الخلية الثانية فتقسم مرة ثانية (انظر الانقسام المنصف الثاني) وتكونت خلية من الخليتين الناجمتين (الجسم القطبي الثاني) وعند الحيوانات تسمى الخلية الثانية المبيضة الناضجة oocyte وهي التي تتطور إلى العروس^(٥) الأنثوية أو المبيضة ovum أما عند النباتات المزهرة فتسمى الخلية الثانية كيس الجنين. التي تنقسم مواتها^(٥) ثلاث مرات (بالتخيط) ومن ضمن ثماري موى جديدة يكون لست منها خلايا حولها فيما تبقى بواتل عاريتي وشمة خلية واحدة من الخلايا الست تمثل العروس المؤنثة أو خلية المبيضة oocyte (انظر المديرة. ص 30)

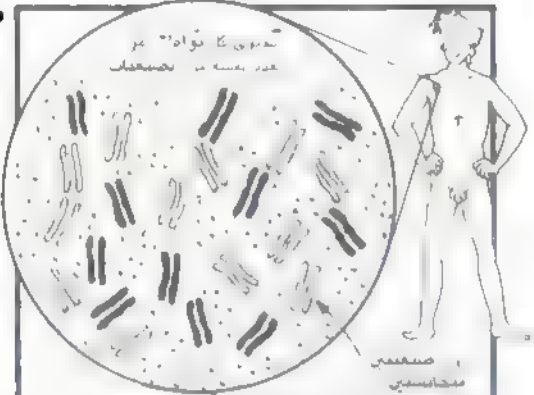
(٥) الأعراس ١٠: الانقسام التخيطي ١٢: الإنبوية الذكورية ٩٣: تغلوب الإيجال ٩٤: الصفيفات ٩٥: الطور القمبي ٩٦: الموت

علم الوراثة

علم الوراثة **genetics** هو احد مروع علم الحياة (البيولوجيا) هو علم يُعنى بدراسة توارث الصفات، أي انتقالها من جيل إلى جيل. وتسمى الجسيمات الفاعلة في هذه العملية **الصبغيات**. وكل صبغية تتكون من **موزفات genes** - أي تعليمات «مُكوّدة» تحدّد مكونات العضوية (الكائن) ومظهرها. ولزيد من المعلومات عن المورثات، أنظر ص 98.

• الحموض النووية nucleic acids. هناك

حمضان مختلفان هما: الحمض الريبى النووي منقوص الأكسجين (DNA)، والحمض الريبى النووي، (RNA). وكلا الحمضين موجود في النواة (*) (ويوجد RNA أيضاً في الميتوكوندريا) - أنظر الجسيمات الريبية ص 11) ويتكون كل جزئ حمض نووي من وحدات تسمى النويّات nucleotides. كما يتكون جزئ DNA من سلسلتي نويّات تلتف إحداهما حول الأخرى لتشكل لولياً مزدوجاً **double helix** يشبه سلماً ملتوياً. أما جزئ RNA فمكوّن من سلسلة نويّات واحدة، ويشبه سلماً منصفاً طولياً.

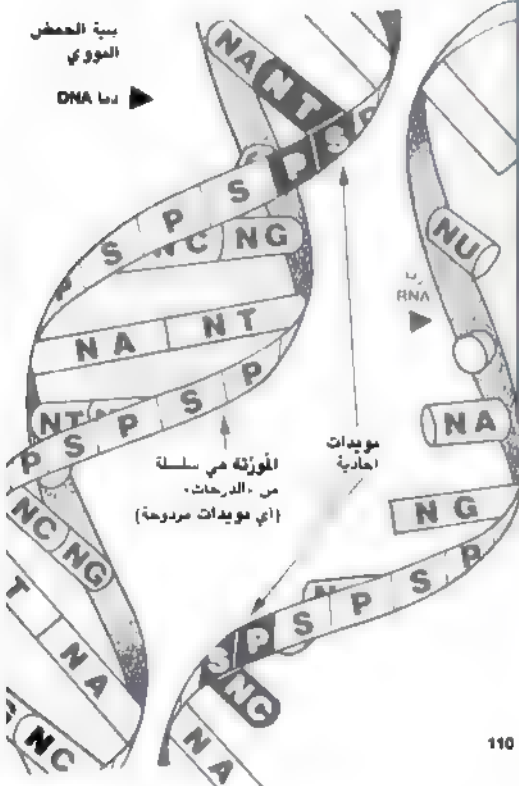


• الصبغيات chromosomes بنيات

موجودة في كوي (*) الخلايا جميعها، مع أنها لا ترى منفصلة (وكانها خيوط دقيقة مختلفة الأشكال والأحجام) إلا عند انقسام الخلية (وتكويها بصبغة). وكل صبغية مكونة من جزئ DNA (أنظر الحموض النووية nuc-**leic acids**) وپروتينات تدعى الهيستونات **histones** ويتكون جزئ DNA من سلسلة المورثات الكثيرة المتصلة ولكل نوع (*) **species** من الكائنات الحية عدد محدّد من الصبغيات في كل خلية، يسمى العدد ثنائي الصبغة **diploid number** (لدى الإنسان 46 صبغية)، وتنظم الصبغيات في أزواج تسمى الصبغيات المتجانسة **homologous chromosomes**

بنية الحمض
المووي

DNA



N - قاعدة أديني (وهي عبارة عن ذرات أوكسجين وهيدروجين وأكسجين مترابطة في ما بينها) وهي خمسة أنواع
A - أدينين - ثيمين (وهما يتزاوجان دائماً في لولياً)
G - غوانين - سيتوزين (وهما يتزاوجان دائماً في لولياً)
U - يوراسيل (وهو موجود في الرنا فقط إذ رجل سحل T الموجود في الـ DNA)
S - سكر (وهو عبارة عن ذرات كربون وهيدروجين وأكسجين مترابطة) وهو سكر الريبوز منقوص الأكسجين في الـ DNA والريبوز في الرنا
P - مجموعة فوسفاتية

(*) السيتوبلازما، النواة 10 المجموعة الفوسفاتية 106 النوع 110

نفسه (عضو واحد من كل زوج في كل صبغي). وهذه المورثات المزدوجة تتحكم في الصفة نفسها ويمكن أن تصدر تعليمات متطابقة. ومع ذلك يمكن أيضاً لتعليماتها أن تكون مختلفة، بحيث تطفئ تعليمات إحدى مورثتي الزوج (المورثة السائدة dominant) على تعليمات المورثة الثانية و «تجربها» (المورثة الثانية تكون متنحية recessive)، إلا إذا تبين وجود حالة سيادة غير كاملة أو السيادة المتعادلة. مثل هاتين المورثتين غير المتطابقتين تسميان المضايدات alleles أو allelomorphs.

• **المورثات genes**: مجموعات من التعليمات «المكودة» (أي المرزقة) التي تكوّن جزيء DNA في الصبغية (يحتوي كل جزيء DNA عند الإنسان حوالي 1000 مورثة) وكل مورثة هي عبارة عن سلسلة متصلة من حوالي 250 «درجة» على «سلم» DNA. وبما أن ترتيب الدرجات متنوع فإن لكل مورثة «كوداً» مختلفاً يتعلق بصفة^(*) trait خاصة من صفات الفرد (مثلاً زهرة الدم^(*) blood group أو تركيب هرمون^(*) hormone ما وباستثناء الصبغيات الجنسية، فإن المورثات موجودة بصورة مزدوجة في الصبغيات المتجانسة homologous chromosomes (أنظر الصبغيات chromosomes) ، وبالنسبة

السيادة غير الكاملة incomplete dominance ، الاختلاط blending وضعه
 درود من ا هـ - المورثتين الذي يتحكم
 بالحصة نفسه. بعضي تعليمات محبته لا يكون
 احدها سائدا (انظر المورثات) و واضح
 السيادة مثلا ان بعض اسناده من مورثه
 اللون الاحمر وبين مورثه اللون الابيض ينتج
 لونا وسطا هو اللون البنى عند بعض البقر.

• السيادة المتعادلة **codominance** وضع خاص ينشأ عندما يحدد بغيضاً مختلفاً عن زوج مورثات **genes** يفترض أن يتحكم بالصفة نفسها، فلا تكون هناك سيادة (سيطر المورثات) لأي من المهيمن بل ثمة أثر لكليهما وهو سيظهر لكلا في زهر الدم "AB" تسمى من تعادل السيادة مع موريه الزمرة A ومورثة الزمرة B.

• **الصبيغيات الجنسية sex chromosomes**
زوج من صبيغيتين متجانستين (انظر
الصبيغيات) موجود في كل الخلايا (وتسمى كل
الصبيغيات الأخرى الصبيغيات الذاتية
autosomes). وثمة نوعان من الصبيغيات
الجنسية هما X و Y. فلرجل واحدة X وأخرى
Y تحمل الصبغية Y العامل الوراثي (لا
المؤنثة) الذي يحدد الذكورة، ومن ثم فإن كل
الأشخاص الذين يحملون صبيغتي X هم إناث

الصبيغيتي X

ذكر

صبيغيتي Y

صبيغيتي X

توارث المورثات

يرث كل كائن حي (أو عضوية) صيغاته "chromosomes (وموثراته*) genes) من والديه وفي القناسل الجنسي*) sexual reproduction يحتوي كل من المني*) sperm والبيضة*) ovum اللذين يختلفان ليسكلاً الكائن الحي الجديد، على نصف عدد الصيغيات الطبيعية (العدد الصبغي احادي الصيغة haploid number، انظر ص 94-95) ويصغر ذلك من الزوج "zygote (أي ول حصة في الكائن الجديد) ستحتوى على عدد صبغي كامل - كما عند ابوالدين - (انظر الصيغيات chromosomes ص 96) ويحدد قانونان (قانونا ميديل Mendel's laws) العوامل الوراثية التي تنطبق دائماً عندما تنقسم الخلايا لتنتج الخلايا الجنسية

فانور segregation القانون
 بفنل الأول) تنفصل الصغففات المتجانسة(*)
 homologous chromosomes
 تنقسم فواء(*) الخلفة لتنتج الاعراس(*)
 (الخلايا الجنسية، أنظر ص 94-95)، الامر
 الذي تقعله كذلك المورثات(*) المزدوجة التي
 تتحكم بالصفة نفسها وهكذا تحوز الذرية
 دائماً مورثات مزدوجة (باتي كل عضو منهما
 من احد الوالدين)



● قانون الاتساق المستقل

law of independent

assortment (قائون)

معدل الثامن) ان كل

مورثہ* من مورسی

الزوج يستطيع الاتصال

بیاحدی مورثی زوج اخر

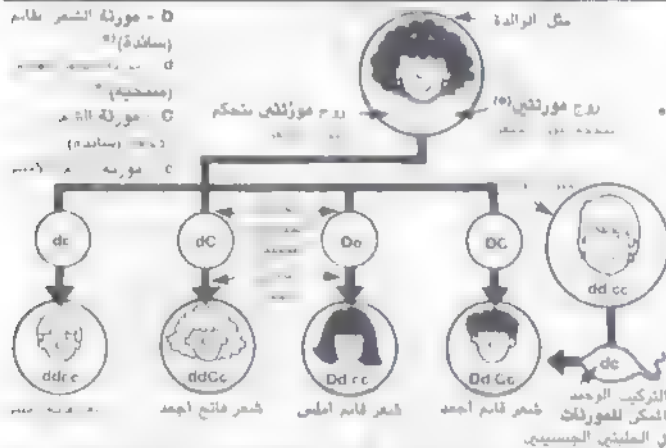
عندما تنقسم الخلية

لابتاج الاعراس (*) لذا

تكون جميع الاختلافات

ممكنة عند الكائن

الجديد .



● **الترابط الجنسي sex linkage**

تحتوى الصفيتان (*) الحسينان

X عدد الأتس على العديد من

المورثات * المردوجه إمس كل

الصيغيات) ^(*) في حس تثقير

مؤرخة الصغية * ٧ عدد الد

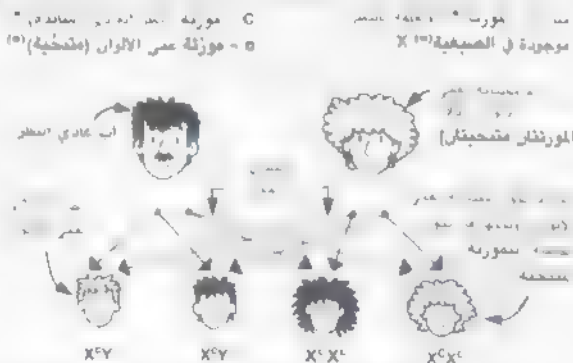
الی مورثات سر مکھا 'X' لدا

ای مورثات مسجده فی X سبطه

لذکر، فکر، نظر او (بیمیں)

وهكذا فإن المورثات في الصيف

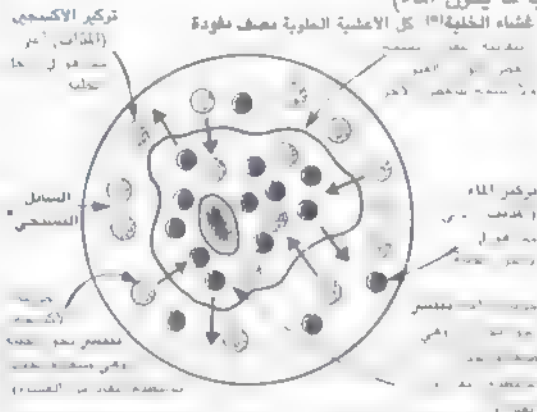
تعتبر مورثات مرتبطة بالجنس



حركة الموائع (السوائل)

إن حركة المواد في أنحاء الجسم، وخصوصاً دخولها إلى الخلايا وخروجها منها، أمر ضروري جداً بالنسبة إلى حياة الخلية، إذ ينبغي للمادة الغذائية أن تكون قادرة على العبور إلى الخلايا كما ينبغي للمواد الفضلات والمواد المؤدية للصّابة أن تكون قادرة على الخروج. ومعظم المواد الأصلية والعارات تسلب أنحاء الجسم ذائبة في المحاليل **solutions** أي أنها تمثّل الذائب **solutes** الموجودة في السائل المذيب **solvent** (وغالباً ما يكون الماء).

● الانتشار diffusion حركة حركتات المادة من منطقة تشكل فيها تركيزاً عالياً إلى منطقة يكون فيها تركيزها منخفضاً وهو عملية ذات وجهتين (حين يكون تركيز المذاب solute منخفضاً، يكون تركيز المذيب solvent عالياً، مما يسبب نزوح باتجاه التركيز المنخفض) ويتوقف الانتشار عندما يحدث توازن في التركيز وهناك العديد من المواد - كالكالسيوم وثاني أكسيد الكربون - التي تنتشر داخل الخلية وخارجها



● التناضح osmosis حركة حركات
المذيب عبر غشاء نصف نفوذ
semipermeable = انبصر اعلاه - بقصد
تخفيض تركيز المذاب الموجود في الجهة
الآخري من الغشاء ومعالجة التركيز في كلا
الجانبي. وهذا نمط وحيد الوجهة من
الانتشار، يحدث عندما لا يكون في استقطاعة
جزئيات المذاب العبور إلى الجهة الآخري،
أما الضغط التناضحي osmotic
pressure فهو الضغط الذي يتكون في
مكان مغلق، كالخلية حين يدخل إليها المذيب
بقوه التناضح

● الإحسان

pinocytosis عملية
أحد السائل من فير
الحلية مما يسبب
انفصال قسم من
الغشاء الخلوي (*)
(مشكلاً حعوة *
vacuole) وبمكالم
معظم الحالب فعل ذلك

● **النقل النشط active transport** عملية تحدث عندما يلزم انتقال المواد بالاتجاه المعاكس للانحدار الذي عليها أن تسكه بالانتشار (أي من مركز يخصص الى مركز عال كمن ينقل الخلايا كمي كثيره من الغوكور بتفكيكها، وما تزال هذه لعملية غير مفتركة متكامل ولكن يُعتمد ان بمة حُرُوب خاصة «عائلة» موجودة خارج الخلية «تلتقط» الحُسيمات ويعوم بنقلها عبر الغشاء الخلوي * cell membrane وتتركها لتعود ثانية إلى خارج الخلية بعد ان حرُبات اخرى وما من سلك في ان الطاقة ضرورية لقيام بهذا العمل وهي الصاقه التي برود عبر هيئة ادينوسين ثلاثي الفوسفات * ATP

الغذاء وكيفية استخدامه

الغذاء حيوي بالنسبة لكافة العضويات، يؤمن كل المواد التي يلزم تفكيكها لتعطي الطاقة وتنظم الأنشطة الخلوية وتبني الأنسجة وترقّمها (انظر ص 102-105) ومن الأطعمة المتنوعة الكربوهيدرات والبروتينات والدهون وتسمى المواد المغذية **nutrients**. وتسمى المعادن والفيتامينات (التي لا تحتاجها النباتات) والماء أطعمة مساعدة **accessory foods** والنبات يبني غذاءه الخاص، ولكنه يمتص المعادن والماء من الخارج أما الحيوان فإنه يحصل على احتياجاته كافة من الخارج ويحللها للحصول على الطاقة بواسطة عملية الهضم (انظر 108-109)

● الكربوهيدرات **carbohydrates**. مجموعة من المواد المكوّنة من الكربون والهيدروجين والأكسجين، التي تتفاوت من حيث تعقد بنائها (انظر «المصطلحات المستعملة»، ص 109) تتناول الحيوانات الكربوهيدرات المعقّدة وتفكّكها بالهضم (انظر المخطط ص 108-109)

فتصبح غلوكوزا **glucose**. أي مادة كربوهيدراتية بسيطة. ويؤمن تحليل الغلوكوز (التنفس الداخلي^(*) **internal respiration**) كل الطاقة اللازمة تقريباً للقيام بكل نشاطات الحياة. أما النباتات فتسقي الغلوكوز من مواد أخرى (انظر التخليق الضوئي).

● البروتينات **proteins**. مجموعة من المواد المركبة من وحدات أبسط تدعى الحموض الأمينية **amino acids** التي يدخل في تركيبها الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، وكذلك الكبريت في بعض الحالات. وتحتوي معظم جزيئات البروتينات على مئات الحموض الأمينية، وربما آلاف، يترابط بعضها مع بعض بواسطة الروابط الببتيدية **peptide links** في سلسلة أو أكثر تسمى متعددات الببتيدات **polypeptides** وتختلف البروتينات عن بعضها باختلاف تعاقب الحموض الأمينية في جزيئاتها. وهي تضم البروتينات البنيوية **structural proteins** (وهي المكوّنات

الأساسية للخلايا الحديدة)، والبروتينات الوسيطة **catalytic proteins** (أي الأنزيمات^(*) **enzymes**) التي تضطلع بدور حيوي في السيطرة على عمليات الخلية تبني النباتات حموضها الأمينية من المواد التي تمتصها (انظر التخليق الضوئي، ص 26)، ثم تبني منها البروتينات أما الحيوانات فتتغذى بالبروتينات وتحولها بالهضم إلى جزيئات حمض أميني أحادي (انظر ص 108-109) تنقل بعد ذلك في الدم على خلايا الجسم ويعاد تجميعها لتشكيل البروتينات المختلفة اللازمة (انظر الجسيمات الريبية **ribosomes**، ص 12)

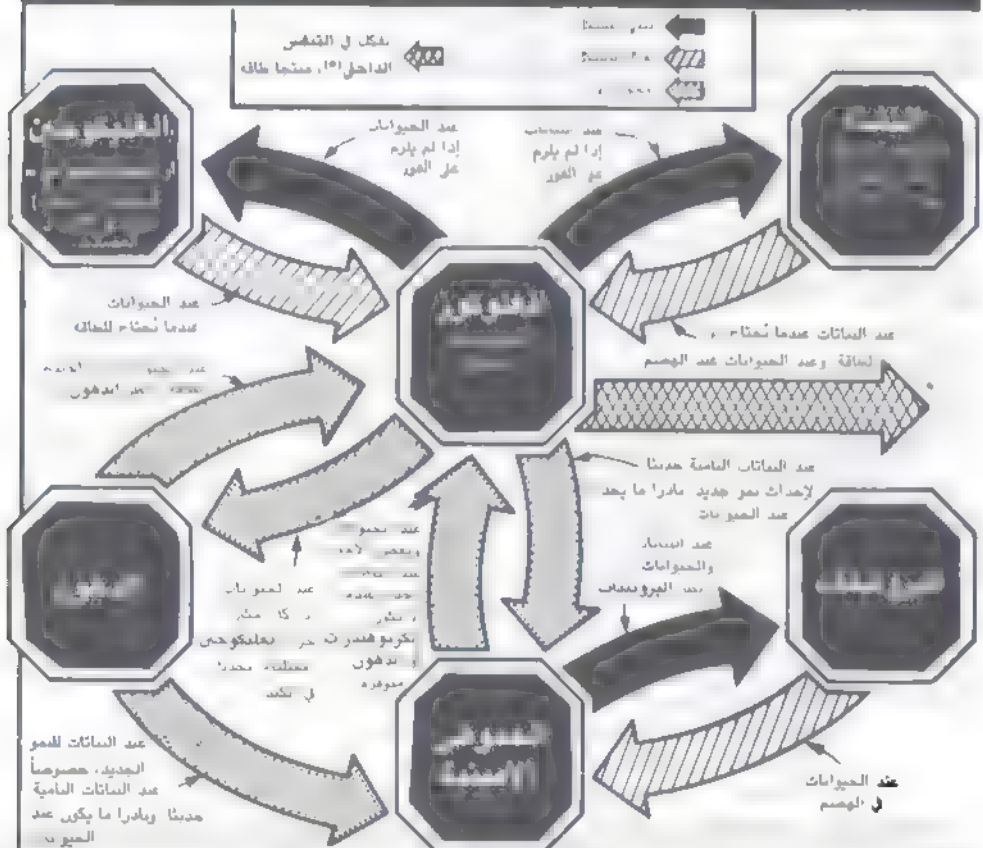
● الدهون **fats**. مجموعة من المواد المركبة من الكربون والهيدروجين وكمية صغيرة من الأكسجين تبني النباتات الدهون من المواد التي تتلقاها من الخارج بالامتصاص، فتخزنها في بذورها لتكون خزيناً غذائياً في معظم الأحيان ويمكن تحويل الدهون إلى غلوكوز إضافي (انظر الكربوهيدرات)، وذلك لتأمين الطاقة لنمو النبات. ينتج هضم الحيوانات للدهون حموضاً دهنية **fatty acids** وجليسرول **glycerol** (انظر ص 108-109). فإذا دعت الحاجة إلى تفكيكها (فضلاً عن الغلوكوز) للحصول على

الطاقة، يتم ذلك في الكبد. ينتج عن ذلك منتجات يستطيع الكبد تحويل بعضها إلى غلوكوز ويعجز عن تحويل بعضها الآخر فيتم تحويل الأخيرة في مكان آخر إلى مادة تشكل مرحلة متأخرة من عملية تفكيك الغلوكوز. أما الحموض الدهنية والجليسرول غير اللازمة للطاقة فسرعان ما تتحد مرة ثانية لتشكيل جزيئات دهنية يجري تخزينها في مناطق مختلفة من الجسم، تحت الجلد مثلاً (انظر الطبقة تحت الجلدية **subcutaneous layer** ص 82).

● **الفيتامينات vitamins** مجموعة من المواد الحيوية بأهميتها في الجسم والتي يحتاجها بكميات ضئيلة جداً، ويلتحص دور العديد من الفيتامينات في أنها **إنزيمات تجميعية** (١٥)

● **الأملاح المعدنية minerals** : هو ر صلبه
عـ عصبية كالفسفور والكسيوم يكون حر-
حيوب من الاسحه اسديه واحيويه (كما في
العظام والاسنان). ويمكن العثور على العديد

● الألياف fibre أو الحساس roughage
غذاء يسلف معظمه من السليلوز cellulose،
وهو كربوهيدرات موزع في حدران الخلايا cell walls
لهيئته وحلها معظم
الكربوهيدرات لا تستصعب اكرية احيوات
بما فيها الإنسان هضم السليلوز، لانها تفتقر
الى الانزيم الهاضم " digestive enzyme او



الاستقلاب

الاستقلاب metabolism مصطلح جامع لكل التفاعلات الكيميائية المعقدة والمستتة جيداً التي تحدث في العضوية ويمكن تقسيم هذه التفاعلات إلى مجموعتين: الاستقلاب البنائي والاستقلاب الهدمي وتتفاوت سرعات التفاعلات بحسب تباين بينات العضويات الداخلية والحرارية. وتضطلع بدور كبير في إبقاء الشروط الداخلية مستقرة (انظر الاستتباب homeostasis، ص 105).

الطاقة (يضيع معظمها خلال الهضم على هيئة حرارة، بيد أن الطاقة الباقية في التنفس الداخلي تستخدم لدعم نشاطات الجسم). وتجدر الإشارة إلى أن عملية الاستقلاب الهدمي نفسها تحتاج إلى طاقة مثلها مثل التفاعلات الكيميائية وتتخذ هذه الطاقة من الطاقة الكسرية الناتجة أثناء التفاعلات. ويحرر ما تبقى، ومن ثم تكون الحصيلة الإجمالية «وفرة» في الطاقة

● **الاستقلاب الهدمي catabolism**. مصطلح جامع يُستدل به على كل التفاعلات التقويضية decomposition reactions (الهدمية) التي تطل المركبات في الجسم ومن الأمثلة نورد الهضم عند الحيوانات الذي يُفك المواد المعقدة إلى مواد أبسط من حيث التركيب (انظر ص 108-109) وكذلك التفكيك اللاحق للمواد البسيطة (التنفس الداخلي^(*) internal respiration) والاستقلاب الهدمي ينتج دائماً

الاستقلاب البنائي دائماً إلى الطاقة نظراً إلى ضالة كمية الطاقة التي تنتج أثناء التفاعلات الجارية، بحيث لا تكفي (أي تكون الحصيلة الإجمالية للاستقلاب البنائي «خسارة» للطاقة) ويفطى العجز من «وفرة» الطاقة الناجم عن الاستقلاب الهدمي

● **الاستقلاب البنائي anabolism**. مصطلح جامع يُستدل به على كل التفاعلات التمثيلية synthesis reactions (البنائية) التي تصنع المواد في الجسم. ومن الأمثلة على ذلك عملية ربط الحموض الأمينية بعضها ببعض لتركيب البروتينات (انظر ص 100). ويحتاج

المرتفعة يمكنهم أكل كميات كبيرة من الطعام دون أن تزداد أوزانهم، لأن الاستقلاب الهدمي للطعام (في خلاياهم) يحدث سريعاً فلا يُخزن كثير من الدهون وهذه السرعة العالية غالباً ما تنتج «فائضاً» من الطاقة (أي كمية طاقة لا يحتاج إليها الاستقلاب البنائي)، فيبدو هؤلاء أن لديهم «طاقة عسنة» كسرة ما الأفراد ذوي السرعة الاستقلابية القاعدية المحفصة قمراد وزنهم بسهولة ويبدو أن لديهم طاقة ضئيلة وتناثر السرعة الاستقلابية بعدد من الهرمونات^(*) hormones وخصوصاً هرمون التأثير الجسدي STH والثيروكسين thyroxin والأدرينالين adrenalin والنورادرينالين noradrenalin. ولزيد من المعلومات عن هذه الهرمونات، انظر ص 106-107

● **السرعة الاستقلابية metabolic rate** السرعة الإجمالية التي تتم بها التفاعلات الاستقلابية في الفرد. وعند الإنسان، تتباين السرعة الاستقلابية من فرد إلى فرد، بل وضمن الفرد باختلاف الشروط والظروف. فهي تزداد عند التوتر stress وارتفاع درجة حرارة الجسم وأثناء التمارين. لذلك فإن السرعة الاستقلابية الصحيحة والدقيقة عند الفرد لا تقاس إلا عندما يكون مرتاحاً وذا حرارة عادية، وتسمى هذه السرعة الاستقلابية القاعدية basal metabolic rate (BMR) وتقاس بالكيلوجول لكل م² من مساحة الجسم في الساعة. (انظر طريقة القياس والاحتساب على الصفحة المقابلة)

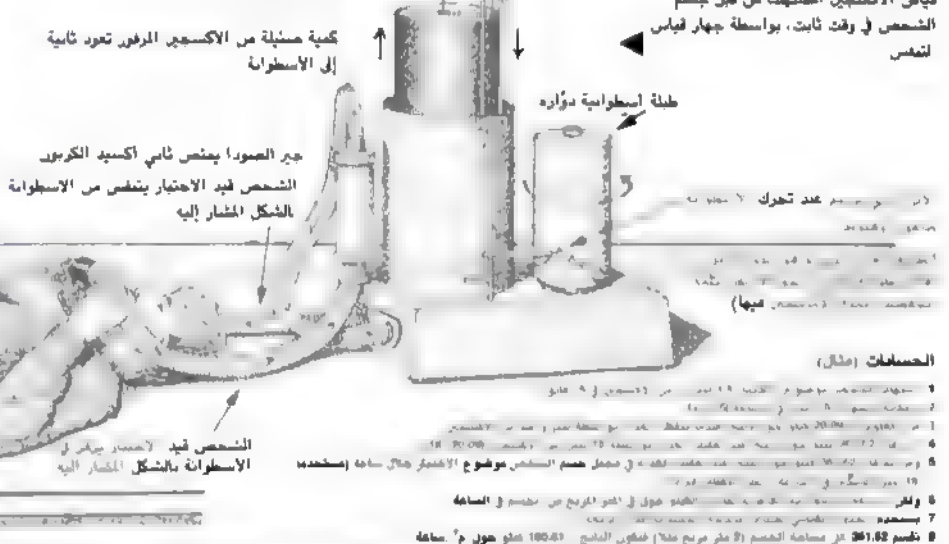
إن الأفراد ذوي السرعة الاستقلابية القاعدية

الاستقلابية). وتقوم الحسابات التي يشتمل عليها قياس السرعة الاستقلابية القاعدية على الجمع بين بعض الحقائق المعروفة عن عدد الكيلوجول لان الناشئة عن تفكك المواد المختلفة وبين قياس استهلاك الأكسجين في ظل شروط مسيطر عليها (انظر أدناه)

• الكيلو جول kilojoule وحدة لقياس الطاقة تستعمل في علم الحياة بوجه خاص للتعبير عن كمية الطاقة الحرارية الناتجة عن الاستقلاب الهدمي **catabolism** للغذاء، وبالتالي للتعبير عن السرعة الاستقلابية القاعدية عند الأشخاص (انظر السرعة

- بمئة سبب السرعة الاستقلابية القاعدية لشخص ما (ك جول/م² ساعه)
الحقائق المعروفة (ويمكن الحصول عليها من جهاز قياس السرعات الحرارية) هي
1 إذا استعمل ليتر أكسجين لتفكيك بعض الكربوهيدرات ينتج نحو 21.21 كيلوجول (أي طاقة تكفي لرفع درجة حرارة نحو 5050 جراماً من الماء درجة مئوية واحدة 1°م)
2 أما في حالة الدهون فإن نتيجة استخدام ليتر أكسجين تساوي 19.74 كيلو جول
3 وفي حالة البروتينات تساوي النتيجة 19.32 كيلو جول

الحساب الأول
إن الطاقة الحرارية التي تولّد عندما يتفكك الغذاء، باستخدام بيتر و حد من الأكسجين تساوي متوسط الأرقام الثلاثة أعلاه أي 20.09 كيلو جول (إذا تناول الفرد الحاصص للقياس كميات متساوية من أنواع الغذاء الثلاثة) الأكسجين في الأسطوانة



ببقل، نواتج أحد التفاعلات (التي سرعتها الأنزيمات) لتدخل في التفاعل التالي. وهناك العديد من الأنزيمات المختلفة، كالألزيمات الهاضمة **digestive enzymes** التي تتحكم بتفكيك المواد الغذائية المعقدة إلى مواد ذوابة بسيطة (انظر ص 108-109)، والأنزيمات التنفسية **respiratory enzymes** التي تتحكم بتفكيك المواد البسيطة في الخلايا (أي التنفس الداخلي ^(*) **internal respiration**).

• الأنزيمات enzymes بروتينات خاصة (بروتينات محفزة **catalytic proteins**) توجد في أحسام كل الكائنات الحية، وتعتبر هامة بالنسبة إلى التفاعلات الكيميائية الحيوية. فالأنزيمات تتصرف بمثابة محفزات **catalysts**، أي أنها تسرع التفاعلات دون أن تتغير هي نفسها. وثمة أنزيمات عديدة تحتاج بدورها إلى مساعدة من مواد أخرى تسمى الأنزيمات المساعدة **co-enzymes**، التي تقوم جزئياتها

الطاقة من أجل الحياة والاستتباب

يحتاج الكائن الحي إلى الطاقة للقيام بشيئاته وتتأتى هذه الطاقة من سلسلة تفاعلات كيميائية تحري داخل الخلية وتعرف باسم التنفس الداخلي **internal respiration** أو التنفس النسيجي **tissue respiration** أو التنفس الخلوي **cellular respiration**. وتحتوي الخلايا على مواد غذائية بسيطة متنوعة هي نواتج التفكيك الهضمي عند الحيوانات (انظر ص 108-109)، والتخليق الضوئي (*) **photosynthesis** عند النباتات فهذه المواد كلها تحتوي على طاقة مخزنة تطلق عند تفكيكها بعملية التنفس الداخلي. وفي معظم الحالات يكون الفلوكوز هو المادة التي تتفكك (انظر الكربوهيدرات والرسوم، ص 100-101) وثمة نوعان من التنفس الداخلي التنفس اللاهوائي والتنفس الهوائي

● التنفس اللاهوائي anaerobic

respiration نوع من التنفس الداخلي الذي لا يحتاج إلى أكسجين حر (أي الأكسجين الداخل إلى الجسم عن طريق الشهيق) والتنفس اللاهوائي عملية تجري في خلايا كل العضويات، وتطلق كمية صغيرة من الطاقة وفي معظم العضويات يشتمل التنفس اللاهوائي على سلسلة تفاعلات كيميائية تسمى التحلل الغلوكولي **glycolysis**، وتفكك الفلوكوز لتنتج منه حمض البيروفيك (حمض الحصرم) **pyruvic acid** وفي الحالات العادية يعقب ذلك فوراً

تنفس هوائي يحلّل هذا الحمض السام بوجود الأكسجين. الأمر الذي يحرر كمية كبيرة من الطاقة أما في الحالات غير العادية، فقد لا يتاح للطور الهوائي أن يحدث فوراً، مما يجعل من حدوث طور آخر لا هوائي أمراً واقعاً. (انظر القصور الأكسجيني)

وفي بعض العضويات الدقيقة، كالخميرة وبعض الجراثيم يستمر التنفس اللاهوائي دائماً في كل مراحل النمو، مؤمناً الطاقة الكافية لها بدون تطلب الأكسجين.

● التنفس الهوائي aerobic respiration

النوع الثاني من التنفس الداخلي، لا يحدث إلا إذا وجد الأكسجين الحر وهو الطريقة التي تحصل كل الكائنات الحية على طاقتها بواسطتها، بحيث يعقب التنفس الهوائي تنفساً لاهوائياً والأكسجين (الذي يجلبه الدم) يذهب إلى كل خلية من الخلايا ويتفاعل في الخبيبات **mitochondria** (*) مع حمض

البيروفيك الناتج من التنفس اللاهوائي أما المادتان الماتحتان الهائيتان هما ثاني أكسيد الكربون والماء، فيما تتحرر طاقة كيميائية «لتخزين» عندئذ في حزيئات الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) والتنفس الهوائي هو مثل على الأكسدة **oxidation**. أي تفكك مادة ما بوجود الأكسجين

● القصور الأكسجيني oxygen debt وضع

ينشأ عندما تقوم العضوية التي تنفس هوائياً بعمل جسدي شديد في مثل هذه الحالة تستخدم الخلايا الأكسجين بسرعة تفوق سرعة دخوله إليها، وهذا يعني أنه لا توجد كمية كافية من الأكسجين لتفكيك حمض البيروفيك السام، الذي نتج عن الطور التنفسي الأول أي اللاهوائي فيخضع هذا الحمض بدلاً من ذلك

إلى تفاعلات لاهوائية تحولّه إلى حمض اللاكتيك (حمض اللبن) **lactic acid** الذي يقل ضرره كثيراً يبدأ هذا الحمض بالتراكم، فتكتسب العضوية حالة القصور الأكسجيني بيد أن الجسم يعمد بعدئذ إلى تنشق الأكسجين بصورة أسرع من المعتاد حتى يتمكن من تحليل حمض اللاكتيك

الأدينوزين ثنائي الفوسفات إلى جزيئات الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (وذلك بانضمام مجموعة فوسفاتية ثالثة إلى المجموعتين الموحودتين) يمكن اعتبار الطاقة التي تدخل في إحداث هذه التفاعلات «مخزونة» على هيئة الأدينوزين ثلاثي الفوسفات، وهي مادة يسهل تخزينها في الخلايا (وخصوصاً في خلايا الأعضاء التي تحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة كالعضلات مثلاً) وعندما يلزم الأمر صرف الطاقة، تجري تفاعلات تحول ثلاثي الفوسفات ثانية إلى ثنائي الفوسفات، ($ADP \leftarrow ATP$)، متحررة الطاقة «المخزونة» وهكذا تتأمن القوة اللازمة حتى تمارس الخلايا نشاطاتها

● الأدينوزين ثنائي الفوسفات - **adeno sine diphosphate (ADP)** ثلاثي الفوسفات - **adenosine triphosphate (ATP)**. مادتان تتكونان من مجموعة كيميائية تسمى الأدينوزين **adenosine** متحدة مع مجموعتين وثلاث مجموعات فوسفاتية **phosphate groups** على التوالي وتتألف المجموعة الفوسفاتية من درات مترابطة من الفوسفور والأكسجين والهيدروجين ويمكن أن تتحد وحيدة مع مواد أخرى أو متصلة بمجموعات فوسفاتية أخرى في سلسلة عندما يحدث التنفس الهوائي، تتحرر الطاقة الكيميائية لتدخل في التفاعلات التي تسبب تحول جزيئات

الاستتباب

لتخفيضه (انظر الهرمونات التضادية، ص 106) وهكذا فإن معظم أفعال الاستتباب تخضع لسيطرة الهرمونات (تماماً كما رأينا في مثل الفلوكوز والإنسولين) التي يتحكم بالعديد منها تحت المهاد^(*) **hypothalamus** في الدماغ. وثمة مثل آخر على أهمية تحت المهاد في تجانس الاتزان هو التحكم بحرارة الجسم فالطيور حمياً، وكذلك الثدييات هي كائنات متجانسة الحرارة **homiothermic** (دمها حار)، أي أنها تستطيع الاحتفاظ بدرجة ثابتة (مقدارها 37° مئوية عند الإنسان) بغض النظر عن الشروط الخارجية (على عكس الحيوانات متغيرة الحرارة **poikilothermic** أو ذوات الدم البارد) فمنطقة «تنظيم الحرارة» أو منطقة أمام الفصوص البصرية في تحت المهاد تقوم بكشف أي تغير في درجة حرارة الجسم وترسل النبضات إما إلى مركز تخفيض الحرارة **heat-losing centre** أو إلى مركز زيادة الحرارة **heat-promoting**، فتقوم هاتان المنطقتان بإرسال النبضات العصبية التي إما أن تحفّض الحرارة أو ترفعها

الاستتباب **homeostasis** يحافظ العضوية على بيئة داخلية **internal environment** مستقرة، مثل ثبات درجة الحرارة والتركيب ومستوى سوائل الجسم وضغطها والسرعة الاستقلابية^(*) **metabolic rate**، إلخ وهو أمر حيوي لكي تمارس العضوية وظائفها كما يجب. يتطلب الاستتباب كشف أي انحراف عن المعايير (قد تسببه العوامل الداخلية والخارجية) والوسائل اللازمة لتصحيحه، وهو يمارس بفعالية خصوصاً عند الطيور والثدييات^(*) **mammals** كالإنسان. ويتم كشف الانحرافات بواسطة التغذية المرتدة **feedback** للمعلومات المرسلة إلى أعضاء السيطرة وعلى سبيل المثال يقوم البنكرياس دائماً بتفحص مستوى الفلوكوز في الدم (أي تغذي المعلومات بطريقة مرتدة) أما تصحيح الانحراف فيتم بواسطة تغذية مرتدة سلبية أي تغذية مرتدة «تنبيه» عن الانحرافات، فتنشأ تغيراً في الفعل، فإذا ارتفع مستوى الفلوكوز في الدم مثلاً، فإن البنكرياس سرعان ما يبادر إلى إنتاج كمية أكبر من الإنسولين^(*)

الهرمونات

الهرمونات
هرمون منشط لقشرة الكظر ACTH (adrenocorticotrophic hormone)
هرمون منشط للدرقية thyroid TSH stimulating hormone)
هرمون منشط للجسم somatotropic hormone (tototropic hormone) أو هرمون نمو الجسم HGH
هرمون منه جريبي follicle-stimulating hormone (FSH)
هرمون مصفر LH (lutening hormone) أيضاً يسمى LH عند النساء أو هرمون منشط للخلية السدوية ICSH عند الرجال
هرمون مولد للمبني lactogenic hormone (prolactin) PR
أكسيتوسين oxytocin
هرمون مضاد للإالة anti-ADH (antidiuretic hormone) أو vasopressin
الثيروكسين thyroxine
ثيروكالسيتونين TCT أو كالستونين
هرمون الغدة محاورة الدرقية PTH أو Parathyrin
الأدرينالين أو الأدرينين أو الأبينفرين
الدوستيرون aldosterone
الكورتيزون cortisone أو الكورتيزول
الاستروجين estrogen (هرمون جنسي أنثوي) البروجسترون progesterone (هرمون جنسي أنثوي)
الاندروجين androgens (هرمون جنسي ذكري) وخصوصاً التستوستيرون
الغاسترين gastrin
كوليستيسيتوكين CCK (cholecystokinin)
سيكريتين secretin (بنكريوزيمين) PZ pancreaticozym
إنتروكسين enterocrinin
الإنسولين insulin
الغلوكاغون glucagon

الهرمونات hormones «رسل» كيميائية خاصة تتحكم بنشاطات متنوعة في داخل العضوية هاتان الصفحتان تحتويان على الهرمونات التي يفرزها الإنسان. والنباتات أيضاً تنتج هرمونات (هرمونات نباتية phytohormones) على الرغم من أن دورها ليس مفهوماً بعد بالكامل (انظر الطبقة الفصالية abscission layer ص 21، والانتحاء الضوئي photoperiodism وهرمونات النمو growth hormones ص 23) وتفرز هرمونات الإنسان الغدد الصماء (*) endocrine glands، بحيث يؤثر بعض الهرمونات على جزء خاص من أجزاء الجسم (أي الخلايا المستهدفة target cells أو الأعضاء المستهدفة target organs) فيما يؤثر البعض الآخر تأثيراً عاماً. ويعتبر تحت المهاد (*) hypothalamus (وهو جزء من الدماغ) الضابط الرئيس في عمل الهرمونات، فهو يتحكم بإفراز العديد من الغدد، وخصوصاً عبر تحكمه بالغدة النخامية (*) pituitary gland التي تضبط بدورها كثيراً من الغدد «بوجه» تحت المهاد الغدة النخامية كي تفرز هرموناتها، وذلك بإرساله عوامل ضابطة إلى فصها الأمامي anterior lobe ونبضات عصبية إلى فصها الخلفي posterior lobe ويعتبر إفراز الهرمون حيوي لإقامة الاستتباب

● **العوامل الضابطة regulating factors** مواد كيميائية خاصة تتحكم بإنتاج عدد من الهرمونات ومن ثم بكثير من وظائف الجسم الحيوية ترسل العوامل الضابطة إلى الفص الأمامي من الغدة النخامية (*) بواسطة تحت المهاد (*). وهناك نوعان من العوامل الضابطة هما العوامل المنبهة releasing factors، أي التي تدفع الغدة إلى إفراز هرمونات خاصة، والعوامل المثبطة inhibiting factors، أي التي توقف الغدة عن إفراز هرموناتها مثلاً يسبب العامل المنبه لهرمون حث الجريبية FSH والعامل المنبه للهرمون المصفر LH إفراز هرموني FSH و LH (انظر الجدول) ومن ثم استهلال عملية البلوغ (*) puberty.

وهناك العديد من العوامل الضابطة التي تعتبر عوامل حيوية لإقامة الاستتباب (*)

● **الهرمونات التضادية antagonistic hormones**. الهرمونات ذات التأثيرات المتضادة، كهرموني الغلوكاغون glucagon والإنسولين insulin (انظر الجدول). فعندما ينخفض مستوى الغلوكوز في الدم كثيراً، فإن البنكرياس يحدد إلى إطلاق الغلوكاغون لرفعه ثانية أما ارتفاع مستوى الغلوكوز فيدفع البنكرياس إلى إنتاج الإنسولين لتخفيض مستواه (انظر الاستتباب، ص 105).

أين تُنتج	التأثيرات
الغدة النخامية (ص 69) (الفصل الأمامي)	يحفر إنتاج الهرمونات في قشرة الغدة الكظرية (ص 69)
الغدة النخامية (ص 69) (الفصل الأمامي)	يحفر إنتاج التيروكسين بواسطة الغدة الدرقية (ص 69)
الغدة النخامية (ص 69) (الفصل الأمامي)	يحفر النمو وزيادة السرعة التي تتراكم فيها الحموض الأمينية لتخليق البروتينات في الخلايا
الغدة النخامية (ص 69) (الفصل الأمامي)	يعمل عدد المرأة بالتعاون مع LH لتحفيز نمو البويضات في الجريبين المبيضين (ص 89) وإمرار الاستروجين بواسطة الجريبين في أطوار الدورة الشهرية المكررة (ص 90) أما عدد الرجل فيسبب تكون المني (ص 93)
الغدة النخامية (ص 69) (الفصل الأمامي)	يحفر الإباضة (ص 90) وتكوين الجسم الأصفر (ص 90) وإمرار الاستروجين والبروجيستيرون يعمل مع الاستروجين والبروجيستيرون لتحفيز تعلق بطن الرحم (ص 89) أما عدد الرجل فهو يحفر إنتاج الأندروجين
الغدة النخامية (ص 69) (الفصل الأمامي)	يعمل مع LH لإلرار الهرمونات بواسطة الجسم الأصفر (ص 90) كما يسبب أيضاً إنتاج الحليب بعد الوضع
تحت المهبل (ص 75) يتكون في الغدة النخامية (الفصل الخلفي)	يحفر تخلصات عضلات الرحم (ص 89) أثناء المحاس وإمرار الحليب بعد الوضع
تحت المهبل (ص 75) يتكون في الغدة النخامية (الفصل الخلفي)	يريد كمية الماء الذي أعيد امتصاصه في الدم من النبيبات البولية (ص 73) في الكليتين
الغدة الدرقية (ص 69)	يريد من سرعة تحلل الغذاء، كما يريد الطاقة ويرفع درجة حرارة الجسم يعمل مع STH عند الفتيان لوسط سرعة النمو والتطور يحتوي على اليود
الغدة الدرقية (ص 69)	ينقص مستوى الكالسيوم والفوسفور في الدم بانخفاض كمية إطلاقه من العظام (حيث يتحمر)
الغدة مجاورة الدرقية (ص 69)	يرفع من مستوى الكالسيوم في الدم بزيادة كمية إطلاقه من العظام (انظر أعلى) ينقص مستوى الفوسفور
الغدة الكظرية (ص 69) (الفصل المستطيل) وكذلك عند الأطراف العصبية يعبر عند الاحتياج أو الشعور بالخطر	يحفر الكبد على إطلاق المزيد من الجلوكوز في الدم كي يتمكن تحصيلاً للطاقة يحفر أرباباً سرعة حرق القلب والتنفس وتضييق الأوعية الدموية
الغدة الكظرية (ص 69) (الفقرة)	يريد كمية الصوديوم والماء في الدم لإعادة امتصاصهما من النبيبات البولية (ص 73) في الكليتين
الغدة الكظرية (ص 69) (الفقرة)	يحفر زيادة سرعة تحلل الغذاء تحصيلاً للطاقة، وذلك يريد من القدرة على مقاومة التوتر ويخفض الالتهابات
غالباً في الجريبين المبيضين (ص 89) والجسم الأصفر (ص 90) في المبيضين (أعضاء الأثنى التناسلية، ص 89) وكذلك في المشيمة (ص 91) أثناء الحمل	يشط الاستروجين نمو الصفات الجنسية الثانوية عند البلوغ (ص 90)، كنمو الثديين مثلاً يعمل الاثنان معاً على تحفيز الغددتين اللذين كي تنتجا الحليب. كما يعملان مع LH لإحداث تعلق بطن الرحم (ص 89) ويسود البروجيستيرون عند نهاية الدورة الشهرية (ص 90) وأثناء العمل عندما يحافظ على جهوية بطن الرحم والغدة الثديية
عالمياً في الخلايا الخالية في الخصيتين (أعضاء الذكر التناسلية، ص 88) خلايا في المني الدقيق	يشط نمو الصفات الجنسية الثانوية عند البلوغ والحفاظ عليها (ص 90)، مثل نمو شعر الدخ
خلايا في المني الدقيق	يحفر على إنتاج العصارة المعدية (ص 108)
خلايا في المني الدقيق	يحفر على فتح مصرة اودي sphincter of oddi وتقلص المرارة وإطلاق الصفرأ (وتكلاً في ص 69) إلى الإثنى عشري (ص 67)
خلايا في المني الدقيق	يحفر السكراس على إنتاج العصارة البكرياسية (ص 108) وإفرازها في الإثنى عشري (ص 67)
المسكراس حين يكون مستوى الجلوكوز في الدم مرتفعاً جداً	يحفر على إنتاج العصارة المعوية (ص 108)
المسكراس حين يكون مستوى الجلوكوز في الدم منخفضاً جداً	يحفر الكبد على تحويل الجلوكوز إلى غليكوجين للتخزين (ص 101) كما يفرغ نقل الجلوكوز إلى الخلايا
	يحفر تحويل الطليكوجين إلى غلوكوز بشكل أسرع في الكبد (ص 101)، وكذلك تحويل الدهون والبروتينات إلى غلوكوز

العصارات الهضمية والانزيمات

تحتوي كل العصارات الهضمية^(*) digestive juices في الحسم البشري على انزيمات^(*) تتحكم بتفكيك الغذاء وتحليله إلى مواد بسيطة قابلة للذوبان وهذه الانزيمات تسمى الانزيمات الهاضمة، ويمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات الأميلاز (ات) amylases أو الدياستاز (ات) diastases تحفر هضم الكربوهيدرات^(*) carbohydrate وتكون النواتج أحماضات السكريد البروتيناز (ات) proteinases أو الببتيداز (ات) peptidases تحفر هضم البروتينات فتحللها إلى حموض أمينية^(*) amino acids وذلك بتفكيك الروابط الببتيدية للبياز (ات) lipases تحفر هضم الدهون fats فتحولها إلى غليسيرول وحموض دهنية (انظر الدهون، ص 100) يحتوي الجدول أدناه على العصارات الهضمية المختلفة الموجودة في الحسم وانزيماتها وتأثيراتها

<p>العصارات الهضمية عبارة عن سكريات المنفج السكريات تعبر العصارة إلى المعى الدقيق (انظر السكريتين / PZ، ص 106)</p> <p>الانزيمات الهاضمة</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ألفريسين (بروتيناز) انظر المحوطة 2 2 الكيموتريسين (بروتيناز) انظر المحوطة 2 3 كربوكسي ببتيداز (بروتيناز) انظر المحوطة 2 4 الأميلاز البكريسي (أو الأميلوبسين) 5 الليباز البكريسي <p>التأثيرات</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 2 3 تكمل تواصل تفكيك البروتينات^(*) (متعددات 2 الببتيد الطويلة والقصيرة) 4 يواصل تفكيك الكربوهيدرات^(*) 5 يمكن جزيئات الدهن^(*) <p>النواتج</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 2 3 ببتيدات ثنائية وبعض الحموض الأمينية^(*) 4 المالتوز (سكريد ثنائي) 5 غليسيرول وحموض دهنية (انظر الدهون، ص 100) 	<p>العصارة الهضمية اللعابية saliva</p> <p>المنفج الغدد اللعابية^(*) في الفم</p> <p>الانزيم الهاضم الأميلاز اللعابي (أو البتيالين ptyalin) التأثير يبدأ بتفكيك الكربوهيدرات^(*) كالنشاء والغلوكوجين (وهما من متعددات السكريد polysaccharides - انظر ص 101)</p> <p>النواتج بعض الديسترون dextrin (متعدد سكريد أقصر طولاً) انظر المحوطة 1</p>
<p>العصارة الهضمية العصارة المعدية gastric juice</p> <p>المنفج الغدد المعدية^(*) gastric glands في بطانة المعدة تفرز في المعدة (المعدة - gastrin، ص 106)</p> <p>الانزيمات الهاضمة</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 الببسي (بروتيناز) انظر المحوطة 2 2 الرينين (بروتيناز) انظر المحوطة 2 3 حمض الهيدروكلوريك 4 الليباز المعدي موجود بصورة رئيسية عند اليافعي <p>التأثير</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 يبدأ تفكيك البروتينات^(*) (متعددات الببتيد) 2 يعمل (مع الكليسيوم) على تحفيز الطيب، أي يؤثر على بروتين الحليب (الكازين casein) انظر المحوطة 3 3 ينشط الببسين (انظر المحوطة 2)، يحتر الطيب عند الكبار (انظر المحوطة 3) ويقتل البكتيريا 4 يبدأ تفكيك الدهن^(*) في الحليب <p>النواتج</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 متعددات الببتيد أقصر طولاً 2 3 خثارات، أي الحليب الصلب 4 مركبات وسطية 	<p>العصارة الهضمية الصفراء</p> <p>المنفج الكبد تحترق في المرارة^(*)، تفرز إلى المعى الدقيق (انظر CCK ص 106)</p> <p>مكوناتها أملاح الصفراء وحموضها</p> <p>التأثيرات تفكك الدهون^(*) (والمركبات الوسطية) إلى جزيئات أصغر، تسمى العملية الاستحلاب emulsification</p>
<p>العصارة الهضمية العصارة المعوية intestinal juice</p> <p>(أو succus entericus)</p> <p>المنفج الغدد المعوية^(*) في بطانة المعى الدقيق الإفرار البعاني في المعى الدقيق (انظر الإنفروتروكين - enterocinin، ص 106)</p> <p>الانزيمات الهاضمة</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 المالتاز (اميلاز) 2 السكراز (أو آر السكر saccharase) (اميلاز) 3 اللاكتاز (اميلاز) 4 الأميلاكيناز انظر المحوطة 2 <p>التأثيرات</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 يفك المالتوز (ثنائي سكريد) 2 يفك السكروز (ثنائي سكريد) 3 يفك اللاكتوز (ثنائي سكريد) 4 يكمل تفكيك البروتينات^(*) (ثنائيات الببتيدات) <p>النواتج</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 الغلوكوز (أو الديسترون) (أحادي سكريد) 2 الغلوكوز والفركتوز (أحادي سكريد) 3 الغلوكوز والفركتوز (أحادي سكريد) 4 الحموض الأمينية^(*) 	<p>ملحوظات</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 لا ينتج الكثير من الديسترون في هذه المرحلة، لأن الطعام لا يبقى طويلاً في الفم، ومعظم الكربوهيدرات تعبر دون تغيير 2 البروتينات تفرز أولاً بشكل غير ناشط كي لا تدمر إلى حمض الفوات الهضمية (وهي مصنوعة من البروتينات كمعظم أعضاء الجسم) ولكنها ما إن تصبغ في مكان تحمي الأغشية مخاطية^(*) حتى تتحول إلى
<p>اشكال ناشطة لحمض الهيدروكلوريك يحول الببسيوجين إلى ببسين، ويحول الأنفروكيناز التريسينوجين إلى تريسين، يقوم التريسين بدوره بتحويل الكيموتريسينوجين والبروكريوكسي ببتيداز إلى كيموتريسين وكربوكسي ببتيداز على التوالي إلى دور الرينين وحمض الهيدروكلوريك في تحفيز الجذب مهم جداً، ذلك أن الطيب البعاني يمكن أن يعمر سرعة في الجهاز الهضمي دون أن يهضم</p>	

المصطلحات المستخدمة

متعددات السكريد **polysaccharides** أكثر الكربوهيدرات^(١) تعقيداً فكل عبارة عن ذلك أن المتعددة الواحدة تتكون من سلسلة من جزيئات أحاديات السكريد ومعظم الكربوهيدرات التي يستقلها الجسم هي من متعددات السكريد كالغلوكوز (وهو متعدد السكريد الرئيسي في الأوعية النباتية) والغلوكوجين (أساسي في المادة الحيوانية) وليريد من المعلومات عن هاتين المادتين انظر ص 101

ثنائيات السكريد **disaccharides** مركبات من جزيئتي أحادي سكريد. تشكل مراحل وسطية في تفكك ومتعددات السكريد، أو أنها تدخل الجسم كما هي (كالكسكروز واللاكتوز) يوجد السكروز في نبات الشمندر السكري وقصب السكر ويوجد اللاكتوز في الحليب

أحاديات السكريد **monosaccharides** أكثر الكربوهيدرات^(٢) ساطة، تنتج كلها تقريباً من تفكك متعددات السكريد، رغم إمكانية تلقي الفركتوز كما هو (يوجد في عصير الفواكه) فضلاً عن أنه ينتج من تفكك السكروز ويشكل الجلوكوز الناتج النهائي لتفكك كل الكربوهيدرات (وحتى الفركتوز والغلوكوز يتحولان إلى جلوكوز في الكبد)
متعددات الببتيد **polypeptides** هي الشكل المعقد الذي توجد به البروتينات حين تدخل إلى الجسم وكل منها عبارة عن سلسلة من مئات (أو الوف) من جزيئات الحموض الأمينية^(٣) (انظر البروتينات، ص 100)
ثنائيات الببتيد **diptides** سلاسل مكونة من جزيئتين من حمض أميني^(٤) تشكل مراحل وسطية في تفكك متعددات الببتيد

الفيتامينات وفوائدها

<p>الفيتامين C (حمض الأسكوربيك ascorbic acid) المصادر: الفسروات الخضراء، البطاطا، البندورة، الحمضيات كالبرتقال والعنب موز واللحمين الفوائد: يحتاج الفيتامين C لنمو الأنسجة وحفظ صحتها وخصوصاً الجلد والأوعية الدموية والمطام واللثة والأسنان كما يضطلع بدور أفرز مساعداً^(١) في العديد من التفاعلات الاستقلابية وخصوصاً في تفكك البروتينات^(٢) وبناء بروتينات جديدة من الحموض الأمينية^(٣) (خصوصاً الكولاجين - انظر النسيج الضام، ص 52) كما يساعد في مقاومة العدوى ولام المراح</p>	<p>الفيتامين A (ريتينول retinol) المصادر: الكبد، الكبش، ريو كبد السمك، مشتقات الحليب، الأسماك، خضاب^(١) (الكاروتين carotene) في الشار الحصراء والفسراء والخضراء وخصوصاً البندورة والجزر (يتحول الكاروتين إلى فيتامين A في الأمعاء) الفوائد: يحفظ الصحة العامة للخلايا الظهارية^(٢) (الحلايا الطابية)، ويدعم نمو العظام والأسنان وهو ضروري للرؤية في ضوء معتمة. يشترك في تشكيل خضاب^(٣) الحساسية الضوئية الرودوبسين rhodopsin الموجود في عصبية الشبكية^(٤) يساعد في مقاومة العدوى</p>
<p>الفيتامين D (كلسيفيرول calciferol) المصادر: الكبد، ريو كبد السمك، الأسماك الدهنية، مشتقات الحليب، مع البيض، الخضار ذات الأوراق (هي البروفيتامين D) في خلايا الجلد، تتحول إلى فيتامين D ما إن تتعرض إلى أشعة الشمس) الفوائد: ضروري لامتصاص الكالسيوم والفسفور وترسيبها في العظام والأسنان كما يمكنه العمل بالاشتراك مع هرمون PTH^(١)</p>	<p>مجموعة فيتامينات B مجموعة من 10 فيتامينات على الأقل توجد عادة معاً، وتضم ثيامين (أو انيورين) B1 وريبوفلافين B2، نياسين (أو حمض النيكوتين أو الميكوتين - أميد) B3، حمض البانتوثنيك B4، بيروكسين B5، سيلنوك بالامين (أو كوبالامين) B12، حمض الفوليك Bc (أو B9)، بيوتين (ويسمى أحياناً فيتامين H)، ليسيثين</p>
<p>الفيتامين E (توكوفرول tocopherol) المصادر: اللحم، مع البيض، الخضار ذات الأوراق الخضراء، النعولات، مشتقات الحليب، السمون النباتية، الحبوب، الحنظل الاسمر، لمبات القمح، البذور، زيت البذور والمصار</p>	<p>توجد في الحبوب الكاملة والخبز وألبان القمح، وفي الحصراء (كالقول) ولكن B12 لا يوجد في أي محصول حصري) ويوجد B2 و B12 خصوصاً في مشتقات الحليب كما يوجد معظم الفيتامينات B في البيض والمكسرات والأسماك والكل والبطاطا وتنبه بكتيريا الأمعاء الفيتامينات. B6 وحمض الفوليك والبيوتين الفوائد: يحتاج معظمها لنمو الأنسجة وحفظ صحتها، كالعضلات B1، B2، B6، B12، والأعصاب B1، B2، B6، B12، والجلد B2، B6، B12، والشعر B2، B6، كما تساعد بعضها العمل المتواصل لأعضاء الجسم (B6، ليسيثين، B9) ومعظمها (B1، B2، B6، B12) أفرزيمات مساعدة^(١) ضرورية لتفكيك الغذاء، تحصيل الطاقة (النفثس الداخلي)^(٢) وكثير منها (خصوصاً B2 و B6 و B12) أفرزيمات مساعدة لبناء المواد (كالبروتينات)^(٣) لأغراض النمو أو التنظيم أو الدفاع أما B12 وحمض الفوليك محيويان لتشكل خلايا الدم، في حين أن B3 و B5 حيويان لصنع مواد الأعصاب الكيميائية (المواد العصبية المائلة)^(٤)</p>
<p>الفيتامين K (الفيلوكينون phyloquinone أو الميناكينون menaquinone) المصادر: الكبد، الشار، الفولت، الحبوب، البندورة، الخضار الخضراء وخصوصاً الملفوف والسبانخ كما تصنعها بكتيريا الأمعاء الفوائد: ضروري جداً لتشكل البروثرومين^(١) في الكبد (يلزم لتخثر الدم)</p>	

تصنيف الكائنات الحية

التصنيف **classification** أو **taxonomy** هو تجميع الكائنات الحية ضمن مجموعات بناء على سماتها المشتركة. والنمط الرسمي الرئيسي في التصنيف (التصنيف التقليدي **classical taxonomy**) يرتكز على بناء المجموعات وفقاً للصفات السببية (انظر ص 114) وتدرج محطات التصنيف النابعة عن ذلك أولاً المجموعات الكبرى (العوالم **kingdoms**)، ومن ثم تورد المجموعات والأقسام الأصغر المرحوبة ضمن هذه المجموعات والمجموعات الأدنى التي تلي العوالم هي **sub-kingdoms**، فالشعب **phyla**، عند الحيوانات والأقسام **divisions** عند النباتات (مع أن بعض محطات تصنيف النباتات لا تتضمن العويلمات) ومن ثم تأتي الصفوف **classes** والترتيب **orders** والفضائل **families** والأجناس **genera** وأخيراً (النوع **species**)، وهي الرمرة التصنيفية الصغرى وقد لا تشمل بعض الشعب أو الأقسام (خصوصاً ذات الأعضاء القليلة) الزمر التصنيفية التي دوماً (إذ قد تكون الرمرة التالية مع الشعمة رتبة أو فصيلة أو جنساً أو حتى نوعاً)، كما يوجد بعض الحالات مجموعات وسيطة مثل الصفيف **sub-class** والشعبية **sub-phyta** تصنف المحطات التالية (ص 110-113) حتى حدود الصفوف محسب في معظم الحالات، وقد تورد تحت صفوف وصفوف دنيا **infraclasses**، كما في حالة الثدييات

وتحدر الملاحظة أن بعض مواقع تصنيف النباتات والحيوان ما تزال مثاراً للخلاف فتصنيف النبات مثلاً يتباين بشدة بوجه خاص حتى أن بعض علماء التصنيف قد يعترفون مثلاً بعض المجموعات (مجموعتين أو ثلاث) عوالم مستقلة تماماً، لا تنتمي إلى النبات مطلقاً والمحطات الملحق التصنيف النباتي (ص 110-111) وكذلك محط التصنيف الهرابي (ص 112-113) تغطي بعض الاختلافات المشار إليها

عالم النبات

<p>قسم الطحالب السمراء Pyrophyta طحالب مارية وحيدة الخلية، جذران خلوية^(١)، ولها سيطا^(٢)</p> <p>قسم الطحالب العسوية Bacillariophyta مشطورات diatoms وحيدة الخلية ذات دروع، سيليسية وهي نباتات مائية (غذاء ومالحة) مستعمرة^(٣)، (أي تعيش مع بعضها في جماعات)</p> <p>قسم الطحالب الصفراء Xanthophyta طحالب خضراء مصفرة، معظمها وحيد الخلية ودر جذران خلوية^(٤) وخضبي^(٥) (الاصفر xanthophyll) توجد في المياه المالحة أو العذبة وفي الأماكن الرطبة</p> <p>قسم الطحالب الحمراء Rhodophyta طحالب متعددة الخلايا ذات جذران خلوية^(٦) وخضبي^(٥) (البحر والبرق). تعيش بشكل رئيسي في المياه المالحة</p> <p>قسم الطحالب البنية phaeophyta طحالب متعددة الخلايا وجميعها لها جذران خلوية. تتضمن كل أنواع أعشاب البحر الشائعة، لونها بني يعمل إلى الأخضر الزيتوني وكل طحلب يتمتع برابط أسطواني الشكل يسمى المثبت holdfast يثبتها إلى سطح ما</p> <p>قسم الطحالب الخضراء Chlorophyta المجموعة الكبرى بين الطحالب، فيها أنواع وحيدة الخلية وأخرى متعددة الخلايا، وجميعها تمتاز بجذران خلوية^(٧) ويعيش معظمها في المياه العذبة مع أن بعضها ينبت في مياه مالحة أو في الأماكن الرطبة كجذوع الأشجار والترتبة. توجد هذه الطحالب بأعداد كبيرة (أما وحيدات الخلية معالماً ما تكون مستعمرة - انظر الطحالب العسوية)</p>	<p>المخطط الأول</p> <p>عويلم sub-kingdom المشريئات thallophyta لا جذور أو جذوع أو أوراق، كما لا يوجد جنين^(٨)</p> <p>قسم division النباتات المشطرة Schizophyta بكتيريا bacteria عضوية مؤلفة من خلية واحدة يمكن العثور عليها أيضاً كأي باعداء كبيرة بعضها مسبب للأمراض pathogenic، وبعضها الآخر دافع مفيد يحلل العضويات المائنة مثلاً</p> <p>قسم الفطريات المخاطية المتباعدة Myxomycophyta أو Myxomycota فطريات دقيقة، وهي عضويات بسيطة جداً ليس فيها جذران خلوية^(٩) ولا يخضور^(١٠) (كلوروفيل) تعيش على النبات المتعفن والحيوان الميت تتكاثر بالأبواغ^(١١)</p> <p>قسم النباتات الفطرية الحقيقية Eumycophyta فطريات fungi حقيقية، قد تكون وحيدة الخلية أو مكونة من حيزب متداخلة تسمى الخموظ الفطرية hyphae، تشكل المشيمة الفطرية mycelium التي تثبت على مواد ميتة يتغذى بها الفطر ولها جذران خلوية^(٩)، ولكنها لا تخترق على يخضور^(١٠) تستخدم في بعض العمليات الصناعية (مثل تصدير الجعة) وبعضها يشكل مصادات حيوية مهمة كالبنيسيليوم penicillium تتكاثر بالأبواغ^(١١) (كالعطر الأبيض).</p> <p>كل الأقسام الباقية في هذا العويلم هي أنواع من الطحالب algae وهي نباتات بسيطة تعيش في المياه المالحة أو العذبة أو في المستنقعات وتحتوي جميعاً على اليخضور^(١٢) (انظر الممثلة 2)، وللكبيرة منها (طحالب البحر) جسم نباتي أشبه بالثريرب يسمى المشرة thallus</p> <p>قسم الطحالب الزرقاء cyanophyta طحالب خضراء إلى زرقاء، بدائية وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا ذات جذران خلوية^(٩)، فيها خضبي^(٥) أحضر مرقق يسمى فيوسيسينين phycocyanin ويوجد في اليبابيع الساخنة والمياه الطيبة على حد سواء</p> <p>قسم الطحالب البزوبوية Euglenophyta طحالب وحيدة الخلية، بلا جذران خلوية^(٩) لها سيطا^(٢)، وتوجد في المياه العذبة</p> <p>قسم الطحالب الذهبية chrysophyta طحالب وحيدة الخلية لها جذران خلوية^(٩) خضيدة النوع توجد في الماء المالح والعذب والأماكن الرطبة</p>
<p>عويلم الجنينيات Embryophyta جميعها لها جذران خلوية^(٩) ويخضور^(١٠) وجذور وأوراق، وأيضاً طبقة دفاعية مميزة حول الستة المامية (أي الجنين)^(٨)</p> <p>قسم الحزازيات Bryophyta يتميز بسوق من الحدود والجذوع والأوراق ولكن لا يوجد للفسيح الوعائي^(١٣) ولحظتها سبة قصيرة أشبه بالحدود تسمى الهلبة seta تحمل الأوراق الصغيرة المكبسة أو المريضة ولها جذور خيطية الشكل تسمى أشباه الحدود Rhizoids تتعلق بأي سطح عوضاً عن أن تحترق الأرض وهي نباتات تعيش في اليابسة ولكنها تنشر انتشاراً واسعاً في الأماكن المستنقعية والرطبة وثمة 3 صفوف</p>	

<p>الصف عاريات البذور Gymnospermae نباتات بذورها غير مُضمّنة في ثمار، وليس لها أزهار</p> <p>الصفيفات السيكاسيات cycadales السيكاس نبات مدائي يشبه البلح المخروطيات Coniferales كالشوح fir نباتات دائمة الخضراء^(*) لمطامها أوراق إبرية، وكلها لها أجسام تكاثرية تسمى المخاريط تنمو على الحراشف الخارجية للمحيط الأثني (لا أزهار)، ويوجد غبار الطلع^(*) على حراشف المحيط الذكرى الجنتكيات Ginkgoales يوجد نوع واحد هو الحنكة (كربرة المنر maiden hair) الغُنجُجيات gnetales تضم ثلاثة أجناس فقط كالنوسق welwitschia (من النباتات الصحراوية)</p> <p>الصف كاسيات البذور Angiospermae نباتات بذورها مضمنة في ثمرة، كما إن لها أزهاراً</p> <p>الصفيفات ذوات اللقطين Dicotyledonae نباتات بذورها من لقطين^(*) كالورد مثلاً ذوات اللقطة الواحدة Monocotyledonae نباتات بذورها من لقطة^(*) واحدة كالرقيق</p>	<p>الصفوف المُرقطيات Hepaticae الكديات liverworts الحزازيات Musci المزار mosses قربيات التزهّر Anthocerotae الكديات القرمية horn- worts</p> <p>القسم النباتات الوعائية Tracheophyta لها جذور وحودق وأوراق واسجة وعائية^(*) التقسيم اللازهريات الوعائية (السرخسيات) Pteridophyta لا أزهار أو بذور فيه أربعة صفوف الصفوف الجرداوات Psittacales نباتات مدائية قريبة من السرخس أرجل الذئب Lycopodiales المرار المتسلق نبات دائم الخضراء^(*) evergreen راحل قريب من السرخس، وعمره يرجع إلى ما قبل التاريخ أدباب الخيل Equisetales قريبة من السرخس ولكن بامتصاصاتها العيش في أماكن أقل رطوبة وظلاً السرخسيات Filicales ومنها السرخس يعيش في الأماكن الرطبة الظليلة لها سعف fronds - بس ريشة ثنائية^(*) (تتحد فيها الأوراق والسويقات) تحمل الأيوغ^(*)</p> <p>التقسيم المماتات المظلية Spermatophyta ذات مدور فيه صفان</p>
--	--

<p>الوعائيات Tracheophytes مصطلح غير رسمي اللازهريات الوعائية Pteridophytes مصطلح غير رسمي</p> <p>القسم النباتات الجرداوات Psittacales سابقاً صف Psittacales</p> <p>القسم Lycopediales سابقاً صف Lycophyta Equisetales سابقاً صف Sphenophyta Filicales سابقاً صف Pterophyta</p> <p>القسم النباتات Spermatophytes مصطلح غير رسمي عاريات البذور Gymnospermae مصطلح غير رسمي</p> <p>القسم Cycadales سابقاً صيف Cycadophyta Coniferales سابقاً صيف Coniferophyta Ginkgoales سابقاً صيف Ginkgophyta Gnetales سابقاً صيف Gnetophyta</p> <p>كاسيات البذور Angiospermae القسم Anthophyta سابقاً صيف Angiospermae الصف ذوات اللقطين سابقاً صيف Dicotyledonae الصف ذوات اللقطة الواحدة سابقاً صيف Monocotyledonae</p>	<p>المخطط الثاني (التفاصيل في المخطط الأول)</p> <p>المشريات Thallophytes مصطلح غير رسمي</p> <p>القسم النباتات المشطرة Schizophyta</p> <p>القسم الغطريات المخاطية النباتية Myxomycophyta</p> <p>القسم النباتات الغطرية الحظيية Eumycophyta</p> <p>القسم الطحالب الزرقاء Cyanophyta</p> <p>القسم الطحالب الذهبية Chrysophyta</p> <p>القسم الطحالب البؤبؤية Euglenophyta</p> <p>القسم الطحالب السمرء Phytophyta</p> <p>القسم الطحالب العموية Bacillariophyta</p> <p>القسم الطحالب الصفرء Xanthophyta</p> <p>القسم الطحالب الحمراء Rhodophyta</p> <p>القسم الطحالب الننية Phaeophyta</p> <p>القسم الطحالب الخضراء Chlorophyta</p> <p>الجيبديات Embryophytes مصطلح غير رسمي</p> <p>التقسم الحزازيات Bryophyta</p> <p>الصفوف المُرقطيات Hepaticae الحزازيات Musci قربيات التزهّر Anthocerotae</p>
--	--

<p>ملحوظات:</p> <p>1. إن البكتيريا والطحالب الزرقاء - المخرصة (من قسمي النباتات المشطرة والطحالب الزرقاء) لا تحتوي على نوى^(*)، وهي بالتالي ليست نباتات أو حيوانات حقيقية ولهذا السبب فإن بعض التصنيفات يضعها في عالم منفصل (قبل عالمي النبات والحيوان) ويسمى عالم الفارديات Kingdom Monera أو طليعيات النوى (Prokaryota)</p> <p>2. بعض الطحالب وحيدة الخلية (وبخصوصاً طحالب أقسام الطحالب البؤبؤية والذهبية والسمرء) يتسم بعضها من النبات والحيوان معاً (أي يمكنها أن تأكل، الطعام كما يمكنها أن تصنع غذاءها بالتحليل الضوئي^(*)، ولبعضها سياط^(*) وبعضها الآخر تنقثر خلاياه إلى جذور</p>	<p>خلوية^(*)) ولهذا السبب تضع بعض التصنيفات هذه الطحالب في عالم منفصل أيضاً يسمى عالم الأوليات - King- dom Protista (بني عالم الفارديات Monera - المخرصة 1 - ويسبق عالمي النبات والحيوان) ويمكن توسيع هذا العالم ليشمل الحيوانات الأولية protozoa (انظر ص 112)</p> <p>3. الفطريات المخاطية والفطريات (من قسمي الفطريات المخاطية النباتية Myxomycophyta والنباتات الفطرية الحقيقية Eumycophyta) يُشك إلى انتمائها إلى النبات (إد تنقثر إلى المخضرون^(*)) ولكنها ليست قريبة إلى الحيوان ولهذا فإن بعض التصنيفات تضعها في عالم الفطريات Fungi (بعد عالمي الفارديات والأوليات - انظر المحوظتين 1 و 2 - وتسبق عالمي النبات والحيوان)</p>
--	--

انظر المدخل على الصفحة 110 هذا الجدول، شأنه شأن محط تصنيف النباتات، يدرج هذا المخطط الأعضاء بدءاً من الأسط وابتداءً بالاعتد اما الصفات والميزات التي تبدأ بالظهور عند الحيوانات كلما تعقدت بنيتها فيها تذكر في المخطط في أول مرة ترد فيها ومن هذه الصفات مثلاً وجود المحي الحقيقي، وجهاز الدوران، والجهاز العصبي، والجوف الجسمي الحقيقي. وبعض أنواع التشذيب^(*) segmentations. وكذلك بعض أنواع الهياكل ووجود الرنتني (انظر أيضاً ص 36-37) واما الصفات والميزات الأخرى المذكورة فتخص المجموعة التي يجري تعريفها

في تصنيف الحيوانات فإن ثمة عدداً من الحيوانات البدائية نسبياً (وخصوصاً بعض الأنواع الخاصة من الديدان) التي ينتمي بعضها إلى بعض ضمن مجموعات صغيرة، لا يصحها هذا المخطط، بل يمكن العثور عليها في مخططات تصنيفية أكثر تفصيلاً (بوصفها شعباً صفري minor phyla)

<p>الصفوف الخيطيات <i>Nemotoda</i>، الدورات <i>Rotifera</i> بطيئات الأهداب <i>Gastroticha</i>، متحرّكات الخرطو Kinorhyncha، الفسفيتات <i>Priapulida</i>، خيطيات الشكل <i>Nematomorpha</i> الشعبة الحلقيات <i>Annelida</i> أو <i>Annuleta</i> الديدان الأكثر تطوراً، ذات أجسام أسطوانية تشدّعة تحتوي على تجويف جسمي وجهازي عصبي ودوراني ولهد الديدان هلب^(*) <i>Chaeta</i> لإسك الرمل أو التربة الصفوف الحريرات <i>Acitellata</i> والشُرَجِيَّات <i>clitellata</i> الشعبة الرخويات <i>Mollusca</i>، حيوانات لها جسم طري وفوقه كلسية ورأس وقدم، للرفع أو المنحرف معطها ماني</p>	<p>غويلم الأوليات <i>Protozoa</i> الشعبة الأوليات الشعبة الوحيدة التي تحمل اسم تحت العالم نفسه حيوانات وحيدة الخلية، غالباً مائية، مع أن كثيراً منها طفيلي^(*) مثل الأميبا والهاراميسيوم الصفوف حاملات السباط <i>Massogonora</i>، اللحميات <i>Sarcodina</i>، حاملات الأهداب <i>Cilophora</i>، الحيوانات الموعجة <i>Sporozoa</i>، البوغيات الدقيقة <i>Microspora</i></p>
<p>الصفوف ثلاثة ثانوية زورقيات الأرجل <i>Scaphopoda</i>، أحاديات الصفحة <i>Monoplacophora</i>، مزدوجات العصب <i>Amphineura</i> وثلاثة رئيسية بطيئات الأرجل <i>Gastropoda</i> أحاديات الصراع <i>univalves</i>، أي لها قوقعة مكونة من قطعة واحدة فقط، كالمرق صفيحيات الخياشيم <i>Lamellibranchiata</i> أو ذات المصرعين <i>Blivalvia</i> أو <i>Pelecypoda</i> قوقعنها تتألف من قطعتين متفصلتين (رأسيت الأرجل <i>Cephalopoda</i> أو <i>Siphonopoda</i>، رخويات ذات محسّسات^(*) وبغير متطورة جداً (الأخطبوط) الشعبة مفصليات الأرجل <i>Arthropoda</i> حيوانات متعددة الأطراف ذات هيكل خارجي صلب شعبية مفصليات القرون <i>Chelecerata</i> من مميزات المشتركة أقسام فموية تشبه الكلابات الصفوف صغار ثائويان هما فخذيات الفم <i>Merostomita</i> (السرطان الملك) عناكب البحر <i>Pycnogonida</i> وثمة صف واحد أكثر أهمية هو المفكوتيات <i>Arachnida</i> حيوانات ذات 8 أرجل كالعنكب والقمل والعقارب شعبية القشريات <i>Crustacea</i> تضم صفّاً واحداً بالاسم نفسه</p>	<p>غويلم نظيرات الحيوان <i>Parazoa</i> الشعبة الإسفنجيات أو المساميات - <i>Porifera</i> هي الشعبة الوحيدة الإسفنج كتلة حية غير متحركة مسامية، تحتوي على ملايين العصبويات وحيدات الخلية (انظر مستعمر <i>Colonial</i>، ص 114) الصفوف الكلسيات <i>Calcarea</i>، الإسفنجيات الثلثية <i>Demospongiae</i>، الإسفنجيات المتصلبة <i>Sclerospongiae</i>، سداسيات التشعب <i>Hexactinellida</i></p>
<p>الصفوف القشريات <i>Crustacea</i> غالباً حيوانات مائية لها خياشيم^(*) في أرجلها، وتوجد قرون استنشعاري^(*) شعبية شبيهات الديدان <i>Uniramia</i> لها زوج قرون استنشعاري واحد، تعيش غالباً على اليابسة الصفوف ثلاثة ثانوية هي حاملات المخالب <i>Onychophora</i>، المتراكفات <i>Symphyla</i>، قليات الأرجل <i>Paruopoda</i> وثمة ثلاثة صفوف أكثر أهمية هي</p>	<p>غويلم الحيوانات الثوالي <i>Metazoa</i> هي بقية عالم الحيوان أي الحيوانات متعددة الخلايا <i>multicellular</i> الشعبة معشيات الجوف <i>Coelenterata</i> حيوانات مائية ذات محسّسات^(*)، لها فتحة جسمية واحدة (لدخول المواد وخرجها) تتحرك بفعل عصلي مثاليها الهيدرا وقنديل البحر</p>
<p>الصفوف القشريات <i>Crustacea</i> غالباً حيوانات مائية لها خياشيم^(*) في أرجلها، وتوجد قرون استنشعاري^(*) شعبية شبيهات الديدان <i>Uniramia</i> لها زوج قرون استنشعاري واحد، تعيش غالباً على اليابسة الصفوف ثلاثة ثانوية هي حاملات المخالب <i>Onychophora</i>، المتراكفات <i>Symphyla</i>، قليات الأرجل <i>Paruopoda</i> وثمة ثلاثة صفوف أكثر أهمية هي</p>	<p>الصفوف الهيدريات <i>Hydrozoa</i>، الدحيات <i>Scyphozoa</i>، الرهريات <i>Anthozoa</i> الشعبة حاملات الأمشاط <i>Ctenophora</i> حيوانات بحرية شبه رحيوية شديدة الشبه بمعشيات الجوف، إلا أنها تتحرك بواسطة الأهداب^(*) الصفوف المجسّسات <i>Tentaculata</i>، والعاريات <i>Nude</i> الشعبة الديدان المسطحة <i>Platyhelminthes</i> ديدان مسطحة ذات فم وجهاز إفراغ بدائي مثاليها الديدان الشريطية</p>
<p>الصفوف القشريات <i>Crustacea</i> غالباً حيوانات مائية لها خياشيم^(*) في أرجلها، وتوجد قرون استنشعاري^(*) شعبية شبيهات الديدان <i>Uniramia</i> لها زوج قرون استنشعاري واحد، تعيش غالباً على اليابسة الصفوف ثلاثة ثانوية هي حاملات المخالب <i>Onychophora</i>، المتراكفات <i>Symphyla</i>، قليات الأرجل <i>Paruopoda</i> وثمة ثلاثة صفوف أكثر أهمية هي</p>	<p>الصفوف المتزئات <i>Turbellaria</i>، أشباه الشريطيات <i>Cestodes</i>، وحيدات النسل <i>Monogonoides</i>، ثنائيات الأنسل <i>Digenoides</i>، ترسيات البطن <i>Aspidocotyles</i> الشعبة جوفيات الخرطوم <i>Rhynchocoela</i> أو النيمرتينات <i>Nemertea</i> ديدان مبرعة ذات مهي حقيقي (ممتد من الفم إلى الشرج)^(*) وجهاز دوراني بدائي وعصبي للاتصاف (خرطون، خنط) ذي طرف معقوف كالكلابة</p>
<p>الصفوف القشريات <i>Crustacea</i> غالباً حيوانات مائية لها خياشيم^(*) في أرجلها، وتوجد قرون استنشعاري^(*) شعبية شبيهات الديدان <i>Uniramia</i> لها زوج قرون استنشعاري واحد، تعيش غالباً على اليابسة الصفوف ثلاثة ثانوية هي حاملات المخالب <i>Onychophora</i>، المتراكفات <i>Symphyla</i>، قليات الأرجل <i>Paruopoda</i> وثمة ثلاثة صفوف أكثر أهمية هي</p>	<p>الصفوف الألسنحات <i>Anoplia</i>، المسنحات <i>Enoplia</i> الشعبة الديدان الرقبة <i>Achelminthes</i> حيوانات مائية شبيهة بالديدان، غالباً طفيلية^(*) مثاليها الديدان الحيطية والديدان المستديرة والديدان الحطامية</p>

(*) أكلات اللحوم 8 أكلات الإغشيب 6 التشذيب 36 الخياشيم 45 الشرج 87 الطفيليات 114 قرون استنشعاري 40 الهلب 40

الشعبة شوحيات الجلد *Echinodermata* حيوانات سمرية جميعها ذات هيكل كلسي يقع مباشرة تحت الجلد وهي عادة ذات تشكلات شعاعية خماسية وجلد شوحي

الصفوف النجميات *Asteroides*، نجوم البحر الشعاعية *Ophiuroidea*، القنفذيات البحرية *Echinoides*، قننات البحر *Holothuroidea*، انبياء الرنابق *Crinoides*

الشعبة الحنلييات *Chordata* لها جميعاً في وقت ما من حياتها حملاً ظهرياً *notochord* - أي فقسيه - صلب من خلايا يمتد بين الدماغ والشوكي والمخي الشفيعات أشتار ثانويان حبلويات الذهب *Urochordata*، الحنلييات الرأسية *Cephalochordata*، وثالثة أكثر أهمية *Craniata* أو *Vertebrata* يحل محل الحبل الظهري (أنظر الحنلييات) الصلب (أنظر المحوطة رقم 7) لها دماغ متطور

الصفوف صفار ثانويان من أسماك لافكية الموريات *Myxini*، مصفحات الرأس *Cephalospidomorphi* وشمة 6 صفوف أكثر أهمية

صفيفيات الخياشيم *Elaemobranchimorphi* أسماك ذات هيكل غضروفي^(*)، ولها رعانف وتنفس خيشومياً^(*)، كاسماك القرش

العظفيات *Osteichthyes* أسماك ذات هيكل عظمي، ولها زعانف وحراشف وتنفس خيشومياً^(*)، مثل

الحفش والرمكة

البرمائيات *Batrachia* أو *Amphibia* حيوانات تستطيع العيش على اليابسة ولكن تقرب الماء لمعظمها رئات وتضع بيوضها في الماء كالصفادح والعلاجيم

الزواحف *Reptilia* حيوانات أجسامها جافة وهرشقية، تعيش على اليابسة وتضع بيوضاً قشرية كالشعاعين والمطاييت والمتاسيح والسلحفاة

الطيور *Aves* جميعها ذات ريش وتضع بيوضاً قشرية الثدييات *Mammalia* جميع الإناث تنتج الحليب جميعها تقريباً لها شعر أو فراء، وتنقسم إلى صنفين الصفيان البهيمنات الأولية *Prototheria* تضع بيوضاً قشرية تضم رشة واحدة - أحاديات المسك *Monotremata* كالك السل الشوكي

البهيمنات *Theria* لا تضع بيوضاً يضم صفيان *Infraclasses* حاصين بصفان الرتب

الصفيان البهيمنات القوالي *Metatheria*، أو الحرايات *Marsupialia* أو ثنائيات الرحم *Didelphio* تنمو الدرية في الرحم^(*) لولت قصير

ممسب، ثم تكمل نموها وتطورها في جراب جلد *Marsupium* يقع بالقرب من الثدي (غدة الحليب) مثال الكمل

المهازم الحقيقية *Eutheria* أو السحدييات *Placentalia* (الثدييات المشيمية) تنمو الدرية في الرحم^(*) إلى حين ولادتها، متصلة بشيمية^(*) متطورة، كالآبقار والعتار والفئران والإنسان

ملحوظات

- 1 في بعض مخططات التصنيف يصمم صف اللحميات التابع لشعبة الأوليات صفيان هما جذريات الأرجل *Rhizopoda* وشعايعات الأرجل *Actinopoda* وفي غيرها يلقى هذان الصفيان فتنسب أعضاؤهما إلى صف اللحميات. وفي هذه الحالة يكون للصف الاسم الدليل جذريات الأرجل
- 2 بعض المخططات تضع عوزيلاً آخر يسمى الحيوانات البينية *Mezozoa* بين الوبليين نظراً لظهور الحيوانات والحيوانات القوالي يضم هذا الوبلي شعبة واحدة فقط تحمل الاسم نفسه (البينيات) وتحتوي على الطفيليات^(*) المنمورة بيد أن تصنيفه عويلاً أو حتى شعبة يلقى شكوكاً كثيرة
- 3 بعض المخططات تضع صفى وحيوات النسل وثنائيات النسل، التانعين لشعبة الوبديان المسطحة، في صف واحد، صف المنقنات *Trematode*
- 4 تعتبر بعض المخططات صف حاملات المخالب، المنصوي تحت شعبة مفصليات الأرجل، شعبة مستقلة استناداً إلى أن أعضاءه تظهر خصائص مشتركة لدى شعبتي مفصليات الأرجل والحلقيات *Annelida*
- 5 في بعض المخططات لا تضم شعبة مفصليات الأرجل أي شعية بل تضم عشرة صفوف محسوب وفي مخططات أخرى لا تضم هذه الشعية أيضاً أي شعية بل سبعة صفوف فقط ذلك أن صفوف قملبات الأرجل والمفرقات وشفويات الأرجل وثنائيات الأرجل تجمع كلها في صف واحد، كثرات الأرجل *Myriapoda* وفي معظم الحالات يقتر مصطلح كثرات الأرجل غير رسمي
- 6 تسمى أحياناً شعبة حبلويات الذهب والحنلييات الرأسية التابعتين لشعبة الحبلويات، الحنلييات الأولية

- 1 *protochordata*، علماً أن هذا الاسم غير رسمي وفي بعض الأحيان يتحمل الاسم أيضاً الشعبة الصغيرة انصاف الحنلييات *Hemichordata* لأن أعضائها تظهر سمات مميزة للحنلييات
- 2 إن مصطلح جمعي *craniate* تعني «دو أو ذات المصمة»، وهو ينطبق على كل أعضاء شعبة الجمجميات أما الاسم الدليل لهذه الشعبة وهو القناريات فيسمى الحيوانات «ذات العمود الفقري»، وهذا ليس صحيحاً بالكامل، ذلك أن صف الموريات - وهو الصف الأشد بدائية - لا يتمتع بأي عمود فقري
- 3 إن صف القناريات في جميع الحيوانات التي ليس لها عمود فقري، أي كل يسبق شعبة الجمجميات في هذا المسطح (ولكن أنظر المحوطة 7)
- 4 إن صف الموريات ومصفحات الرأس، وهما الصفيان اللاعكبان الوحيدان في شعبة الجمجميات، يعرفان أحياناً باسم مشترك هو اللاعكبات *Agnatha*، فيما تعرف الصفوف الباقية ذات الفك باسم الفكيات
- 5 *Gnathostomata* إلا أن هذين المصطلحين غير رسميين.
- 6 إن صفوف الموريات ومصفحات الرأس وصفيان الخياشيم والعظفيات (الأسماك العظمية) التابعة كلها لشعبة الجمجميات تعرف أحياناً باسم مشترك، الأسماك *Pisces*، وهو غير رسمي
- 7 تنقسم شعبة الجمجميات أحياناً إلى مجموعتين غير رسميتين هما الأميوسات *Anemniote* (تضم الزواحف والطيور والثدييات)، واللامنيوسات (تضم كل الصفوف الأخرى) أما الأميوسات فهي تلك الحيوانات التي تتمتع أجنحتها^(*) بالأميوس *amion* والسئل *chorion* والوشية *allantois*

مصطلحات غير رسمية

ندرج فيما يلي المصطلحات الرئيسية التي تستخدم لجمع الكائنات الحية بعضها مع بعض وفقاً لأساط حياتها العامة وأساليبها (أي تشابهاتها البيئية. انظر أيضاً ص 9) وهي مصطلحات عامة غير رسمية إذا ما قورنت بالمصطلحات الرسمية المستخدمة في مخططات التصنيف (ص 110-113) التي تركز إلى التشابهات النموية بين الكائنات

النباتات

- **النباتات الجفافية (الصجراوية xerophytes)** تلك التي بإمكانها العيش فترة طويلة دون ماء، مثل الصباريات
- **النباتات المائية hydrophytes** تلك التي تنمو إما في الماء أو في أماكن رطبة جداً، مثل القصب
- **مباتات الرطوبة المعتدلة mesophytes** تلك التي لا تتطلب إلا رطوبة معتدلة
- **النباتات المحبة halophytes** تلك التي تتحمل درجة مرتفعة من الملوحة
- **النباتات الصخرية lithophytes** تلك التي تنمو في الصخور كعصص الحراريات
- **النباتات الهوائية epiphytes** تلك التي تنمو على نباتات أخرى ولكن تستخدمها كدعامات فقط فلا تغذي عليها، مثل بعض أنواع العزاز
- **النباتات الرزمة saprophytes** تلك التي تعيش على النباتات الميتة أو الحيوانات متغذي عليها، ولكنها لا تشكل سبب فسادها، مثل بعض أنواع الفطر

الحيوانات

- **الحيوانات المفترسة predators** تلك التي تقتل الحيوانات الأخرى وتاكلها كالأسود مثلاً أما الطيور المفترسة فتسمى الجوارح raptors
- **أكلات الحشرات detritus feeders** حيوانات تقتات على الجثث أي مواد حيوانية ونباتية مهترنة ومحللة، مثل الديدان
- **القمامة scavengers** حيوانات كبيرة من أكلات الحشرات تقتات على لحوم ميتة (مواد حيوانية)
- **الحيوانات الإقليمية territorial** حيوانات تعيش في منطقة أو إقليم وتدافع عنه إما مرادى أو مجموعات (العديد من أنواع السمك والطيور والذئبيات) ويرتبط هذا النمط من العيش عادة بالتزاوج والتكاثر
- **الغوريات abyssal** تعيش في أعماق سحيقة في البحيرات والبحار والمحيطات مثل السمك المبدائي
- **القهريات demersal** تعيش في قعر البحيرات أو البحار أو المحيطات، مثل القريدس (الأربيان)
- **القيمة sedentary** في حالة الطيور يستخدم هذا المصطلح لوصف الطيور التي لا تهجر (٥)، مماثل لمصطلح المستقرة sessile أو اللاطئة، عند حيوانات أخرى
- **الليليات nocturnal** حيوانات تنشط ليلاً وتخلد إلى النوم نهراً، كالحفائش واليوم

نباتات وحيوانات

- **الجانثرات insectivores** عصبويات متخصصة تأكل الحشرات فقط، كالمباتات الإبريقية pitcher plants التي تصيد الحشرات وتهضمها، والقنافذ
- **الطفيليات parasites** نباتات أو حيوانات تعيش على نباتات أو حيوانات أخرى (المضيف) وتتغذى عليها، ليست كلها صارة بالمضيف

- **المُعاشِلان أو المُتعايشان symbiotes أو symbionts** روج كائنات حية يتعايشان عن قرب شديد ويتشاركان في منفعة واحدة متبادلة (العيش التكافلي symbiosis) فالأشنيات lichens مثلاً تنبت على صخور عارية، وكل أشنة هي في الحقيقة نباتان (فطر وطحلب) فالطحلب ينتج غذاءه (بواسطة التخليق الضوئي*) ويتغذى عليه الفطر (الذي لن يستطيع بآي حال العيش في صحرة عارية) أما دور الفطر المكمّل فيكمّر في أن حيوته الدقيقة تحفظ الرطوبة ويؤمنها للطحلب الذي هو بحاجة إليها

- **المُؤاكلان commensals** روج كائنات حية متقاربان يجمعان منفعة مشتركة من وجودهما المتقارب (المؤاكلة commensalism) وهما يتقاسمان الغذاء (يؤاكلان) إلا أنها غير متعايشين بالكامل ولعل وجود وكر الفئران حيث يسكن الإنسان أوضع مثل على المؤاكلة

- **الاجتماعي أو المستعمر social or colonial** العيش في مجموعات، وكلا المصطلحين مترادف في حالة المباتات ويستدل بهما على نموها في عناقيد إما في حالة الحيوانات فيوجد اختلاف بين المصطلحين نمًا للعدد فالأسود مثلاً اجتماعية في عيشها، بيد أن أعداد مجموعاتها ليست كافية لتسمى مستعمرات وثمة فرق كبير بين مستعمرة وأخرى من حيث العلاقة بين أعضائها ففي مستعمرة الأطيش (طائر) أكل للسمك) يكون توافد الأعضاء بعضها على بعض متدن وهي تعيش معاً ترحيلاً للأسر وفي مستعمرة النمل مثلاً هناك عمل محصص لكل مجموعة من المجموعات في دأهلها (كمهمة حراسة المستعمرة أو مهمة جمع الغذاء وتخزينه) أما أعلى مستوى من التوافق فتظهره العصبويات أحادية الخلية التي لا تفصل عن بعضها وتشكل كتلة حية واحدة، مثل الإسفنج

- **اللاطئة sessile** في حالة الحيوار، اللاطئة، تلك التي ليست حرة الحركة في مكانها، أي أنها تبقى لاصقة بالأسر أو بأشياء صلبة كشقائق البحر sea anemons مثلاً، أما في حالة النباتات فهي كلمة لوصف النباتات التي لا تتمتع بسويقات كالتحلب

- **البحري - المحيطي pelagic** يعيش في وسط البحيرات أو البحار أو المحيطات، بالمقارنة مع تلك التي تعيش في الأعماق البعيدة والكائنات البحرية أو المحيطية تتراوح بين الأحياء الصغيرة وبين الحيتان الكبيرة مروراً بالأسماك وأسماك القرش

- **العوالق plankton** حيوانات ومباتات مائية طافية حاملة أو قليلة الحركة وتغتر عذاء للديدان من الأسماك والحيتان، كما تعتبر حيوية في التوازن البيئي (السلسلة الغذائية*) للبحار وهناك عوالق نباتية Phytoplankton وعوالق حيوانية Zooplankton

- **الشاطئية littoral** تعيش في قعر البحر أو البحيرة ولكن بالقرب من الشاطئ كالسرطان وأعشاب البحر

- **القاعيت benthes** كل الغوريات والقرعريات والشاطئيات من حيوانات ومباتات، أي التي تعيش جميعاً إما في قعر البحيرات والبحار أو بالقرب منه

مسرد المصطلحات

Abdomen 36, 66	بطن	Anus 66, 67	شرج
Abdomasum 43	منطقة	Aorta 61, 62, 63	الأهر
Abcission layer 21	طبقة الفصل	Apatite 56	إباتيت (مينا)
Abyssal 114	غوري	Apex 20	رأس
Accommodation 84	تكيف	Appendage 36	زائدة
Acellular 10	لا خلوي	Appendix 66, 67	زائدة دودية
Achene 34	بذرة	Aqueous humour 84	رطوبة مائية
Acitellata 112	المحريات	Arachnida/Arachnids 112	العنكبوتيات
Actinomorphy 36	تناظر شعاعي	Arachnoid 75	سجاءة
Actinopoda 113	شعاعيات الأرجل	Archegonium 83	رحم
Adaptat on	تكيف	Arteriole(s) 60	شريين (شريئات)، (شريين)
Adaptive radiation 9	إشعاع تكيفي	Artery(ies) 60, 63	شريين (شريين)
Adennine 102	أدينين	Arthropoda/Arthropods	مفصليات الأرجل
ADH 106	هرمون	Aschelminthes 112	الديدان الزقية
Adipose tissue 82	نسيج دهني	Asexual reproduction 92	تناسل لا جنسي
Adrenal glands 69, 107	غدة كظرية	Aspidogastrea/Aspidobothrea 112	ترسيات البطن
Adrenalin 106	أدرينالين	Aspidochrysalis	ترسيات البطن
Assilation 9	تصنيف	Asteroides 113	النجميات
Afferant 78	وارد	Astral rays/Asters 13	إشعاعات نجمية
Agglutinins 59	أغلوطينين	Atlas 40 31	هبة
Agnatha 113	عديمات الفك	Atlas 40	أدينين
Agonist 54	عضلة محركة أولى	Atroventricular valves 63	صمامات أدنيان - بطينيان
Albumen 48	اللبنة البيضاء	Auditory association area 75	منطقة الترابط السمعية
Aldosterone 106	الدوسترون	Auricle(s)	هوان / هوانات
Algae 110	طحالب	Autografting 35	تطعيم ذاتي
Allantois 46	وشيقة	Autosomes	صبغيات ذاتية
Alleles	صبوبات	Autotrophic 6	ذاتية التغذية
Alternation of generations 93	تناوب النشوء أو الأجيال	Auxins 23	أوكسينات
Alveoli 71	سوخ	Aves 113	الطيور
Amino acids 100, 108, 109	حموض أمينية	Axii 16	إعطي
Amnion 48, 91	أميوس	Axon 76	محور
Amoeba 40	الأميبا		
Amphineura 112	مزدوجات العصب	Bacillariophyta 110	الطحالب المصنوية
Ampulla 87	جذابة	Backbone, see Vertebral column	عمود فقري
Amylases 106	إسلاز (ات)	Bacteria	بكتيريا
Anabolism 102	تخليق	Baleen, see Whalebone	بلين، أنظر عظمة الحوت
Anadromous 8	صفاد	Bell-end-socket joints 52	مفاصل ظنيفة الحركة
Anal canal 66, 67	قناة شرجية	Barbels 40	عذبات
Anamniota 113	الملا أميوسات	Barbs 39	براشل
Androecium 29	مذكر	Barbules 39	بريشلات
Androgens 86, 106, 107	أندروجين	Bark 19	قلف
Angiospermae/ Angiosperma 111	كاسيات البذور	Batrachia/Batrachians	برمائيات
Animal Kingdom 112-113	المملكة الحيوانية	Benthos 114	القاعيات
Animal starch, see Glycogen	النشا الحيواني	berry 34	عصبة
Arnelida/Annelids 112	الحلقيات	Biceps 54	عضلة ذات رأسين
Annulate rings 18, 19	حلقات سموية	Biennials 6	ثنائيات الحول
Annulate 8	حوليات	Bilateral symmetry 38	تناظر ثنائي الجانب
Antagonistic pairs 54	أزواج متضادة	Bile 68	سائل أصفر
Antennae 46	زبانيات، أقرون الاستشعار	Binary fission 12	إشتطار ثنائي
Anther 28, 29	منبر	Birmania 4	حيومات
Antheridium 93	منظف	Biosphere 4	مجال حيوي
Anthocrotae 111	قرنيات الزهر (الجدول 1)	Biotic factors 4(1)	عوامل حيوية
Anthophyta 111	الزهريات (الجدول 2)	Biotin	بيوتين
Anthozoa 112	الزهريات	Bipinnate 22	ثنائية الريش
Antibodies 59	أجسام مضادة	Bivalents 84	صبغيات رباعية
Antigen 59	مولدات الضد	Bladder 72, 73, 88	مثلة
Anti-toxins 59	مضاد للسم		

Blastocyst 93	مُعيّدة	Centrioles 12, 13	مركزات
Blind spot 65	بقعة عمياء	Centromeres 13, 94	مراكز اقوسومية
Blood 58-59	دم	Centrosome 12	جسيم مركزي
Blood cells 58	خلايا الدم	Centrum 50	مركز الفقرة
Blood groups 59	زمر الدم	Cephalaspidomorphi 113	مصغحات الرأس
Bole 19	حذل	Cephalic veins 61	أوردة عصبية
Bolus 66	مضغطة	Cephalochordata	الحشليات الرأسية
Bone(s) 50, 51	عظم (عظام)	Cephalopoda/Cephalopods 14	رأسيات الأرجل
Bone marrow 53	خضاع عظمي	Cephalothorax 46	رأس صوري
Bony fish 113 (Note 10)	عظمية (نوع من الأسماك)	Cerebellum 74	مخنيخ
Bony labyrinth 66	تيه عظمي، آذن داخلية	Cerebral 75	محي
Bract 21	قنابة	Cerebral cortex 74	قشرة مخية
Brain 74, 75, 78, 80, 81	دماغ	Cerebral hemispheres 74	نصفاً كرة مخيار
Brain stem 75	جذع الدماغ	Cerebrospinal fluid 75	السائل المخي الشوكي
Breathing 71	تنفس	Cerebrum 74	مخ
Bronchi 71	شعب	Cerumen 86	صلوخ / شمع الأذن
Bud(s)	برعم (براعم)	Ceruminous glands 86	غدد صمولوجية / شمعية
Budding	مرعمة	Cervical canal 89	قناة عنقية
Bulb	بهشية	Cervical vertebrae 51	فقرات عنقية
		Cervi gg	عنق
Caecum 43	أعور	Cestoidae 112	اشباه الشريطيات
Calcarea 112 (Porifera)	الاسفنجيات / المسليات	Chaetae (sing. chaeta) 40	هلب
Cambium 15	قلب	Chelae (sing. chela) 46	ملاقط / كلابات
Canines 57	أنياب	Cheliceræ 112	ملقطات القرون
Capillaries 61	شعيرات	Chikopoda 112	شفويات الأرجل
Capillary action 24	فعل شعري	Chitin 38	كيتين
Carapace 38	درع	Chlorophyll 27	يخضور
Carbohydrates 100	كربوهيدرات	Chlorophyta 110	الطحالب الخضراء
Carbon cycle 7	دورة كربونية	Chloroplasts 12	جبيبات يخضورية
Carboxypeptidase 106	كربوكسي ببتيداز	Chordata/Chordates 113	الحشليات
Cardiac 63	قلبي	Chorion 91	السلي
Cardiac 63	دورة قلبية	Chorionic villi 81	زغابات سلائية
Cardiac sphincter 66, 67	مصرة قلبية	Choroid/Choroid coat 84	مشيمية / غشاء مشيمي
Cardiovascular system 62 (1)	جهاز قلبي وعائي	Chromatids 13	صبغيات
Carnassial teeth 42	أسنان لاحمة	Chromatin 10	صبغين
Carnivores 8	لواحم / آكلات اللحوم	Chromosomes 10	صبغيات
Carotene 37	كاروتين	Chrysalis 49	شرقة
Capae 51, 52	رسفيات	Chrysophyta 110	الطحالب الذهبية
Carpel 28, 29	كريلة	Cilia (sing. cilium) 40	أهداب
Cartilage 53	غضروف	Ciliary body 84	جسم هديبي
Cartilaginous fish 113	سمك غضروفي	Chlorophora/Ciliata 112	خاملات الأهداب
Cartilaginous joints 53	مفاصل غضروفية	Circulatory system 60-61	الجهاز الدوراني
Casein 106	كازين	Classes 110 (1)	صفوف
Catabolism 102	استقلاب هدمي	Classical taxonomy 110 (1)	تصنيف كلاسيكي
Caudal 41	هناط	Classification 110 (1)	تصنيف
Catalysts 103	محفزات	Cleavage 93	ترقوة
Catalytic proteins	بروتينات مساعدة	Climatic factors 4 (1)	اضطراب انطلاقي
Caterpillar 49	سرموع	Citellata 112	عوامل جوية
Caudal 41	ذيلية	Citoris 88	السرديات
Cellac artery 61	وريد جوي	Cloaca 49	بظر
Cell body 76	جسم خلوي (جسم الخلية)	Clotting 59	مذرق
Cell division 12-13, 94-95	انقسام خلوي	Cnidocilata 43	تجلط، تجدد
Cell membrane 10	غشاء خلوي	Coccyx 51	أرومات لأسفة
Cell sap 10	فجوة خلوية	Cochlea 86	عصص
Cellulase 101	سليولاز	Cocoon 49	فوقة
Cellulose 10	سليولوز	Codominance 97	شرقة
Cell wall 10	جدار خلوي	Coelenterata/Coelenterates 42	سيادة متعادلة / متكافئة
Cement/Cementum 56	اسمنت	Coelom 37	مفانيات الجوف
Central incisors 57	قواطع مركزية	Co-enzymes 103	جوف علم
Central nervous system	جهاز عصبي مركزي	Coleoptile 33	أنزيمات مساعدة
			نمذ الريشة

Collagen 52
Collecting duct/tubule 73
Collenchyma 18
Colon 66, 67
Commensalism
Commensals 114
Common bile duct 68, 69
Common carotid arteries 62
Common hepatic duct 68
Common iliac arteries 61
Common iliac veins 61
Community 8
Compensation points 68
Complete metamorphosis 49
Compound eyes 47
Compound leaves 20 (1) 22
Coniferous forest 4
Conjunctiva 64
Connective tissue 52
Consumers 8
Constrictor tendons 34
Contractile vacuoles 40, 45
Copulation 91
Corm 35
Corns 84
Corolla 28
Corpus callosum 74
Corpuscles 82, 83
Corpus luteum 90
Corti, Organ of 86, 87
Cortisone 106
Costal cartilage 50
Cotyledon 33
Coverts 39
Cowper's glands 88
Cranial bones 50
Cranial nerves 74
Cranium 50, 51
Crinoides 113
Cristae (sing. crista) 12
Crop 43
Crossing over 94
Cross pollination 31
Crown 56
Crustacea/Crustaceans
Ctenophora 112
Cud 43
Cupulee (sing. cupula) 87
Cuticle 15, 38
Cutin 15
Cutting 35
Cyanocobalamin 109
Cyanophyta 110
Cycadales/Cycadophyta 11
Cystic duct 68, 69
Cytokinesis 13
Cytoplasm 10
Cytosine 96

كولاجين
قناة جامعة / سيب جامع
سميح ضام
القولون
مؤانسة
مؤانسان
القناة الصفراوية المشتركة
شريين سباتية عامة
قناة كبدي مطفوفة
شريين حرقلية عامة
أوردة حرقلية عامة
مجتمع
نقطة التنازل
تحول شكلي كامل
عيون مركبة
أوراق مركبة
غابة مخروطية
ملتحمة
نسيج ضام
كلينات مستهلكة
ريش كفاية
فجوات لاصقة
جماع
قرمة
قريبة
تويج
جسم ثنائي
جسيمات
جسم أصفر
عضو كورتي
كورتيرون
غضروف عظمي
لفافة
ريش الصوف
غدة كلوبر
عظام قحفية / حجمية
أعصاب قحفية / حجمية
جمعمة
شوكيات الجلد
عروف
حوصلة
عيور
ناير مختلط (تلاحق مختلط)
تاج
القنريات
حاملات الأنشطة
احترار
كؤيسات
قشرة
كوتين
تقليم
سيانو كوالامين
الطحالب الزرقاء
السكاسيات
قناة صفراوية
انقسام السيتوبلازما
سيتوبلازما
سيتوزين

Darwinism 9

الدارونية

Daughter cells 12
Daughter Chromosomes 13
Day-neutral plants 23
Decay 7
Deciduous 8
Deciduous forest 4
Deciduous teeth 56 (1)
Decomposers 7
Defecation 67
Dehiscent 32
Demersal 114
Demospongiae 112
Dendrites 76
Dendron 76
Dentrifying bacteria 7
Dens, see Dentes
Denticles 38
Dentine 56
Dentition 56 (1)
Deoxygenated 62
Deoxyribose 96
Dermis 82, 83
Detritus feeders 114
Dextrin 108
Diaphragm 70, 71
Diaphysis 52
Diastole phase 63
Dicotyledons 33
Dincephalon 75
Differentiation 93
Diffusion 99
Digenoides/Digenes 112
Digestion 66 (1)
Digestive enzymes 103
Digestive system 66-67
Digitigrade 41
Digits 51
Dioecious 28 (1)
Dipeptides 109
Diploid number 12
Diplopoda 112
Disaccharides 109
Divisions 110
DNA 10
Dominant 97, 98
Dormancy 9
dorsal 41
Double helix 96
Down feathers 36
Drops 34
Duodenum 66, 67
Dura mater 75

خلايا ابنة
صبغيات ابنة
مئات حيادية
اهراء / تمسك / تحلل
معدل / معلة
غابة معلة
أسنن معلة (متسلطة)
كائنات حية محللة
تبرز
ثمرة متفتحة
القنريات
إسفنجيات شائعة
غصيفات
عصير
بكتيريا مؤيلة للآزوت
سن. أنظر أسنن
سبينات
عاج
تسن
غير مؤكسج
ريبور مفوض الأكسجين
أدمة
أكلات الحشرات
دكسفرين
حجاب حاجز
حسم العظمة
طور الانسلاط
دوات اللفنتين
دماغ متوسط
انقسام حلوي متسلسل
انتقال
ثنائيات الأيسل
هضم
أرييمات فاضمة (هضمية)
جهاز هضمي
إصبعي المنية
أصابع
ثنائيات مفصلة الجنس
ثنائيات اليبشيدات
عدد صبغي ثنائي الصيغة
ثنائيات الأرجل
ثنائيات السكريد
اقسام
دنا
سائدة
سبات
طهري
لولب حلزوني مزدوج
ريش سفلية
مويوة
عج (لثا عشري)
الأم الجافية

Ear(s) 66-67

أذن (أذنان)

Ear canal 66

قناة الأذن

Eardrum 66

طبلة الأذن

Ear ossicles 66

عظيماة الأذن

Ecdysis 49

انسلاخ

Echinodermata/Echinoderms 37

شوكيات الجلد

Echinoidea 113

القنفذيات البحرية

Ecology 4 (1) علم البيئة
Ecosystem 5,8 نظام بيئي
Edaphic factors 4 (1) عوامل تربة
Effectors 77 مستقبلات
Efferent 80 صابر
Efferent arteriole 73 شريان صابر
Efferent system 80-81 جهاز صابر
Egg(s) 48 بيضة (بيض)
Egg cell 30 خلية البويضة
Ejaculation 88 قذف
Elaeombranchiomorphi 38 صفيحيات الخياشيم
Elastin 52 المرنين
Elytra 38 أجنحة غمدية
Embryo 32 (1) 48 جنين
Embryophyta/Embryophytes 110, 111 الحقيقيات
Embryo sac 30 كيس جنيني
Emulsification 108 استحلاب
Enamel 58 مينا
Endocardium 62 (1) تامور داخلي
Endocarp 34 (1) غلاف داخلي
Endocrine glands 68 غدد داخلية الإفراز (غدد صماء)
Endodermis 15 أدمة داخلية
Endotymph 86 لطف داخلي
Endometrium 89 غشاء مخاطي
Endoneurium 78 غلاف اللب العصبي
Endoplasm 40 سيتوبلازما داخلية سائلة
Endoplasmic reticulum 11 شبكة بلازمية داخلية
Endopterygotes 49 جناحيات داخلية
Endoskeleton 38 (1) هيكل داخلي
Endosperm 30 بذراء داخلية
Endothelium 60 (1) بطانة
Enopla 112 المسلحات
Enterocinin 108 إنتيروكينين
Enzymes 68, 103 أنزيمات
Ephemeral 8 قصيرات الأرجل
Epicarp 34 (1) قشرة الثمرة
Epidermis 15, 82 مشرة
Epididymis (pl. epididymides) 88 برخ
Epigeal 33 إنبات / إنبات سطحي
Epiglottis 66, 70 غلصمة
Epigynous flower 28 زهرة علوية
Epimysium 54 غمد العضلة
Epineurium 78 غمد العصب (خارجي)
Epiphytes 114 نباتات هوائية
Epythelium 82 نسيج ظهاري
Equisetals 111 الإسفينيات
Erectile tissue 88 نسيج قابل للانصباب
Euglenophyta 110 طحالب بؤبؤية
Eukaryotic 111 المويبات
Eumycophyta/ 110 النباتات الفطرية الحقيقية
Eustachian tube 66 أنبوب أوستاش
Euthera 113 اليهائم الحقيقية
Evergreen 8 دائمة الخضراء
Excretion 45, 72 (1) إفراز / إخراج
Exhalant siphon 44 ممص مخرج
Exocrine glands 68 غدد خارجية الإفراز
Exodermis 17 أدمة تحتية
Exopterygotes 88 ظاهريات الأجنح
Exoskeleton 38 (1) هيكل خارجي
Expiration 71 زفير
Extensors 85 عضلات باسطة

External fertilization 48 إخصاب (تلقح)
External gills 45 خياشيم خارجية
External jugular veins 62 أوردة وداجية خارجية
External respiration 70 (1) تنفس خارجي
External urinary sphincter 72 مصرة بولية خارجية
Extrinsic eye muscles 85 عضلات العين الخارجية
Eyeball 84-85 عين (عيون)
Eyeball 84 (1) كرة العين

Facel سطح
Facial bones 50 عظم الوجه / وجهي
Fasciae 67 الدار
Fallopian tubes 89 أنابيب فالوب
False fruit 34 (1) ثمرة كاذبة
False ribs 51 ضلع كاذبة
Families 110 (1) فصائل (عائلات)
Fascicles 54, 76 حزم
Fats 156 دهون
Fatty acids 100 حموض دهنية
Feathers 38 ريشة (ريش)
Feather follicles 38 حبيبات الريش
Feedback 105 تغذية إرجاعي
Femoral arteries 61 شرايين فخذية
Femoral veins 61 أوردة فخذية
Femur 51, 52, 53 فخذ
Fibre(s) 14 ليف / اليف
Fibrils 38 ليفات
Fibrin 58 فبرين
Fibrinogen 58 فبرينوجين
Fibrous roots 17 جذور ليفية
Fibula 51, 53 شظية
Filament(s) شعيرات
Filicetes 111 السرخسيات
Filter-feeding 42 اغتذاء بالترشيح
Fimbriae 88 أهداب
Fin(s) 41 زعنف / زعانف
First meiotic division 44 انقسام خلوي منصف أول
First order sensory neuron 78, 81 عصون حسي من المرتبة الأولى
First polar body 86 جسم قطبي أول
Fixed joints 52 (1) مفاصل ثابتة
Fixed macrophages 58 بلعيمات كبيرة ثابتة
Flagella (sing. flagellum) 40 سباط
Flagellate 40 (Flagella) دوات السباط السوطيات
Flame cells 45 خلايا لهمة
Flexors 55 العضلات المثنية
Floating ribs 50 أضلاع سائبة
Florets 31 زهيرات
Florigen 23 مولد الزهر
Flower(s) 28-29 زهرة (أزهار)
Flowerhead 31 رؤيس
Fetus 91 جنين
Foliage 20 (1) ورق (أوراق)
Folic acid 108 حمض الفوليك
Follicle(s) جريب (جريبات)
Follicle-stimulating hormone 108 هرمون منبه جريبي
Food chains 6 سلسلة الغذاء
Food vacuole 40 فجوة الغذاء
Forelimb 88 لفة / لرفة

Fossil fuels 7
Fucus/Fucales 22
Fructose 106
Fruit 34
Fungi (sing. fungus) 92
Fusion 92

وقود أحفوري
ثمرة مركزية
فراكتوز
ثمرة
فطريات
تدماج / توبان

Galactose 106
Gall bladder 89, 107
Gametes 93, 94, 95
Gametophyte 93
Ganglia (sing. ganglion) 78
Gastric artery 61
Gastric glands 68
Gastric juice 107, 108
Gastric lipase 108
Gastric vein 61
Gastrin 107
Gastropoda/Gastropods 112
Gastrotricha 112
Gaussen's principle 5
Germination 92
Genera 110 (1)
Generative nucleus 30
Genes 97
Genetics 96 (1)
Genital organs/Genitals 98 (1)
Genotypes 97
Geotropism 23
Germination 32
Gestation period 91
Gibberellins 23
Gill(s) 45
Ginkgoales/Ginkgophyta 111
Gizzard 43
Gland(s) 68-69
Glans 89
Gilding Joints 52
Glomerular filtrate
Glomerular filtration 72
Glomerulus 72, 73
Glottis 70
Glucagon 106
Glucose 100
Glycerol 100, 108
Glycogen 101, 108
Glycolysis 104
Gnathostomata 113
Gnatales/Gnetophyta 111
Golgi complex/apparatus/11
Gonadal arteries 61
Gonadal veins 61
Gonads 88 (1)
Grafting 35
Grain 34
Grassland 4
Great saphenous veins 81
Grey matter 75

غالاكتوز
المحارة
أعراس
نبات عروسي
عقد (عقدة)
شريان معدي
غدد معدية
عصارة معدية
ليسان معدي (عصارة معدية)
وريد معدي
معدن / غاسترين
بطننيات الأرجل
بطننيات الأهداب
مبدأ غاوس
برعمة
جنس
بواة توليدية
مورثات - جينات
علم الوراثة
أعضاء تناسلية
أنماط وراثية
استحاء جفراي
إنباتش / إنبات
فترة الحمل
جبريلينات
خيشوم (خياشيم)
الجنتيكات
قالبصة
لمحة (لمحة)
حشفة
مفاصل منزلة
راشح كبيبي
ارتشاح كبيبي
كبيبة
مزمار
غلوكاغون
غلوكوز
جليسرول
جليكوجين
تحلل غلوكولي
المفكيات
المرجيات
مركب / جهاز / غولجي
شرايين منسلية
أوردة منسلية
مناسيل
حرب دوغراف
تطعيم
حبة
مروج ومراع
أوردة صافينية كبرى
مادة رمادية

Growing point 16, 17
Growth hormone(s) 23
Grub 48
Guanine 96
Guard cells 21
Gum 56 (1)
Gustatory pore 79
Guttation 25
Gymnospermae/Gymnosperms 111
Gynaecium 29

نقطة النمو
هرمون (هرمونات) النمو
عزقة
غوانين
خلايا حارس
لثة
حببيات نووية
نضج
عاريات البذور
مانث

Habitat 5
Haemocoel 37
Haemoglobin 58
Haemopoiesis 56 (1)
Hair erector muscles 82
Hair follicles 82
Hair plexuses 83
Halophytes 114
Halteres 47
Haploid number 94
Haptotropism 23
Hard palate 79
Haustria (sing. haustrium) 68
Heterostyly 32
Heart 60, 62-63
Heartwood 14, 19
Heat-losing centre 105
Heat-promoting centre 108
Heliotropism 23
Hepaticae 111
Hepatic artery 61
Hepatic ducts 68
Hepatic portal vein 61, 68
Hepatic vein 61
Herbaceous 8
Herbivores 6
Hermaphrodite 28 (1) 48
Heterografting 35
Heterozygous 97
Hibernation 9
Higher animals 38 (1)
Hilum
Hinge joints 52
Histones 96
Holdfast 110
Homeostasis 75, 105
Homiothermic 105
Homografting 35
Homologous chromosomes 12
Homozygous 97
Honey guides 28
Hormone(s) 69, 106, 107
Host 114
Human growth hormone 106
Humerus 51, 54
Hydethodes 25
Hydrochloric acid 106
Hydrocortisone 106
Hydrophytes 114

مسكن
جوف عام
يحمور (هيموغلوبين)
عملية تجديدية
عضلات فاصلة للشعر
حريبات الشعر
شعكات الشعر
نباتات ملحية
موازيان
عدد صبغي أحادي الصيغة
انتحاء لمسي
حنك صلب
جيوب (جيب) القولون
القبة الهاظية
قلب
خشب القلب
مركز تخفيض الحرارة
مركز زيادة الحرارة
انتحاء شمسي
المرقطيات
شريان كبدي
أقية كبدي
وريد كبدي بابي
وريد كبدي
عشيمات
حيوانات عاشبة
خنثية
تطعيم لا متجانس
متجانس المزيج
سمات شتوي
حيوانات عليا
سرة
مفاصل روية
هستونات
منثت
إسفنجيات
متجانس حرارياً
تطعيم متجانس
صعيات متماثلة
متجانس الزيج
أداء الفصل
هرمون (هرمونات)
مصيف
هرمون النمو عند الإنسان
عظام العنق
منثت
حمض الهيدروكلوريك
هيدروكورتيزون
نباتات مائية

Hydrostatic skeleton 37	هيكَل مائِي ساكِن	Jejunum 66, 67	الصائم
Hydrotopism 23	إِسْتِجَاء مَائِي	Jejuna 62-63	مفاصل
Hymen 89	غَشَاء البَكَارَة		
Hypertonic 89	شَدِيد التَّوَضُّع	Karyokinesis 12	انْقِسَام نوَوِي
Hypnae 110	خَيْوُط فُطْرِيَة	Keel 31, 41	صَدْر
Hypogeal 32	أَرْضِي	Keratin 39, 52	كِرَاتِين
Hypogynous flower 29	زَهْرَة تَحْتَ مَائِنِيَة	Kidneys 61, 72	كَلْيَنَل
Hyponome 44, 47	مَحْص	Kilopoules 103	كَيْلو جُول
Hypopharynx 43	وِطَاء البَلْعُوم	Kingdoms 110 (1)	عَوَالِم
Hypothalamus 75	تَحْتَ المَهاد	Kinorhyncha 112	مُتَحَرِّكَات الخَرْطُوم
Hypotonic 99	نَاقِص التَّوَضُّع		
Ileum 66, 67	الْإِلْفَانْطِي	Labia (sing. labium) 89	أَشْفَار
Ilum 51	حَرْقَة	Labia majora 89	شُفْرَان كَبِيرَان
Imago 49	حَشْرَة بَالِغَة / الْبَالِغَة	Labialia minor 89	شُفْرَان صَغِيرَان
Implantation 91	إِنْتِزَاع	Labrum 81	الْمَخَاض
Incisors(s) 56, 57	قَاطِع / قَوَاطِع	Labrum 43	شَفَة عَلِيَا
Incomplete dominance 87	سَيَادَة غَيْر كَامِلَة	Lachrymal canals 85	أَقْيِيَة دُمْعِيَة
Incomplete metamorphosis 49	تَحْوِل شَكْلِي غَيْر كَامِل	Lachrymal ducts 85	مَخَارِج دُمْعِيَة
Incus 86	سِنْدَان	Lachrymal glands 85	غُدَد دُمْعِيَة
Indehiscent 32	لَمْرَة مَطْلِقَة	Lactase 106	لَاكْتَاز
Inferior articular processes 50	وَصَلَات مُفَصِّلِيَة سَطْلِيَة	Lactase 55, 66	وَعَاء لَبْنِي
Inferior mesenteric artery 61	شَرِيَا مَسَارِيْقِي سَطْلِي	Lactic acid 104	حَمِض اللَّاكتِيك
Inferior mesenteric vein 61	وَرِيد مَسَارِيْقِي سَطْلِي	Lactogenic hormone 106	هَرْمُون لَاكْتُو جِينِي
Inferior vena cava 61, 62, 63	وَرِيد أَجْوَف سَطْلِي	Lactose 106	لَاكْتُوز
Infrabuccal 31	نُورَة	Lamellae (sing. lamella) 53	مَلَقَات صَفِيحِيَة
Infraclass 110 (1)	صَفِيحَات	Lamellibranchia 112	صَفِيحِيَّات الْخِيَاشِيم
Infralibulum 89	قَمْع	Lamellibranchia 112	صَفِيحِيَّات الْخِيَاشِيم
Ingestion 86 (1)	عَمَلِيَة المَضْغ	Lamina 20 (1)	صَفِيحَة
Inhalant siphon 37	مَحْص إِسْخَال	Large intestine 66, 67	مَعِي غَلِيظ
Inheritance 96 (1)	وَرَاثَة	Larva (pl. larvae) 49	بِرْقَة (بِرَقَات)
Inhibiting factors 106	عَوَامِل كَامِئَة / مَلْبُطَة	Larynx 47, 70	حَجَرَة
Inner ear 86, 87	أُذُن دَاخِلِيَة	Lateral 16	جَانِبِي
Insecta 112	الْحَشَرَات	Lateral incisors 57	قَوَاطِع جَانِبِيَة
Insectivores 114	الْحَاثِرَات	Lateral lines 46	خَطُوط جَانِبِيَة
Inspiration 71	شَهيق	Lateral roots 17	جُذُور جَانِبِيَة
Insulin 105, 106	إِنْسُولِين	Law of Independent assortment 98	قَانُون الْاِسْتَقَالِ الْمُسْتَقِل
Integumentary system 82 (1)	جَهَاز إِهْلَاسِي	Law of segregation 98	قَانُون الْفَرَقِ
Integuments 30, 33	أَغْشِيَة	Leaflets 20 (1) 22 (1)	وَرِيقَات
Intercoastal muscles 71	عَضَلَات وَرْبِيَة	Leaf scar 21	بَدْبَة الْوَرَقَة
Internal environment 105	بِيئَة دَاخِلِيَة	Leaf trace 21	أَصْل الْوَرَقَة
Internal fertilization 44	إِخْصَاب - تَلْقِيح دَاخِلِي	Larvae 30-32	أَوْرَاق
Internal gills 45	خِيَاشِيم دَاخِلِيَة	Larvula 106	لَبْسِيلِين
Internal jugular veins 62	أَوْرَة وَدَاجِيَة دَاخِلِيَة	Legume 34	بَقُولِيَّات
Internal urinary sphincter 72	مَصْرَة بُولِيَة دَاخِلِيَة	Leguminous plants 7	نَبَات بَتُونِي
Internode 16	أَنْوَة	Larva 34	عَدْسَة
Interphase 13, 95	طُور بِنِي	Larvate 11	عَدْسَات
Interstitial cells 88	حَلَايَا خَلَالِيَة	Larvate 11	جَمِيعَات الْكُرَيْلَات الْبَيْضَاء
Intestinal glands 68	غُدَد مَعْوِيَة	Leucoplasts 12	أَشْنَات
Intestinal juice 107	عَصَارَة مَعْوِيَة	Lichens 114	دُورَة الْحَيَاة (دُورَة حَيَوِيَة)
Intrinsic eye muscles 84	عَضَلَات الْعَيْنِ الدَاخِلِيَة	Life cycle 8 (1)	رِمَاط (أَرْبَطَة)
Invertebral discs 50, 51	أَسْطَوَائَات لَا فُقَارِيَة	Ligament(s) 52	لَبْغِين
Invertebral foramen 51	ثَقْب لَا فُقَارِيَة	Lignin 15	لَبْسَاسِي
Invertebrates 113	لَا فُقَارِيَّات	Lingual 79	لُورَة لِسَانِيَة
Involuntary actions 81	الْعَمَال لَا إِرَادِيَة	Lingual tonsil 65	لَبْهَاز (أَت)
Involuntary muscles 54 (1)	عَضَلَات لَا إِرَادِيَة	Lipases 106 (1)	زَهْرَة شَهْقِيَة
Iris 84	قُرْجِيَة	Lipped flower 31	نَمَاتَات صَخْرِيَة
Ischium 51	وَرَك	Lithophytes 114	شَامْطَانِي
Islets of Langerhans 68	جُزْء لَنْغَرْهَانْس	Littoral 114	كَنْد
Isotonic 99	مُتَسَاوِي التَّوَضُّع (مُتَسَاوِي ضَمْط التَّنَاضُج)	Liver 61, 66 (1), 68	

[illegible]

Parent cell 12	خلية والدية	Pia mater 75	الام الجافية
Parotid glands 68	غدد بكعية	Pigments 27	حضاب
Parturition 91	وضع	Piliferous layer 16, 17	طبقة وبرة
Passage cells 15	خلايا ممرات	Pineal gland/body 69	عدة صغورية / جسم صنوبري
Patella 51, 52, 53	رضفة عظمية الركبة	Pinion 39	مفصل جناحي
Pathogenic 110	مسبب لأمراض	Pinnate 22	ريشنة
Paupoda 112	قليات الارجل	Pinocytosis 99	اختشاء خلوي
Pea flower 31	زهرة بسلية / زهرة بازلاء	Pioneer community 5	مجتمع طليعي / بدئي
Pectoral fins 41	زعانف صدرية	Pisces 113	السمك
Pectoralis major 41	صدرية كبرى	Pistillate 26 (1)	مدقية
Pectoralis minor 41	صدرية صغرى	Pith 15	لب
Pedicles 50	سويقات	Pituitary gland/body 69, 75	غدة جسم نخاعي
Peduncle 28	سويقة رند	Pivot Joint 50	مفصل محوري
Pelagic 114	بحري - محيطي	Placenta 29, 91	مشيمة / سحن
Pelvic fins 41	زعانف حوضية	Plantigrade 41	احصى المشية
Pelvis 51	حوض	Plant Kingdom 110-111	عالم النبات
Penis 88, 91	قصب	Plasma 36	بلازما
Pepsin 108	بيبسين	Plasmolysis 25	امحلال السيترولزما
Pepsinogen 108	بيسينوجين	Pluteala 36	جملات
Peptide links 100	روابط ببتيدية	Platyhelminthes 112, 113	صفائح دموية
Perennials 8	نباتات معمرة / معمرات	Pleura 70	عشاء الحنج
Perfoliate 22	منقوبة	Plumage 39	الغطاء الريشي
Perianth 28	كم	Poliallurmic	مقعر الحرارة
Pericardial cavity 62 (1)	تحويف تاموري	Pollen 28	غبار الطلع (اسدية)
Pericardial fluid 62 (1)	مانع او سائل تاموري	Pollen sacs 28	كبسا الطلع
Pericardial sac 62 (1)	كيس تاموري	Pollen tube 30	انبوب طلعي
Pericardium 62 (1)	تامور	Pollination 30	ناشر - تلقيح
Pericarp 34 (1)	غلاف خارجي	Polypeptides 100	متعددات الامتيد
Periderm 19	ادمة محيطية	Polysaccharides 109	متعددات السكريد
Perigynous flower 28	زهرة محيطية	Pome 34	تفاحية
Perilymph 86	لف محيطي	Pons/ Pons Varoli 74, 75	حسر - حسر فارولي
Perimysium 54	لفافة العضلة	Porifera 112	الاسفنجيات
Perineurium 78	غلاف حول عصبي	Positive tropism 23 (1)	انتحاء ايجابي
Periodontal ligament 56	رباط محيط باللس	Posterior cavity 84	حجرة رجاجية
Periplasm 51	سمحاق	Posterior eye 81	فص خلفي
Peripheral nervous system 78	جهاز عصبي محيطي	Postganglionic motor neuron 81	عصبون محرك بعد عقدي
Peristalsis 87	نحو تمفج	Predators 114	حيوانات مفترسة
Peritoneum 37, 66	صفانق	Preganglionic motor neuron 81	عصبون محرك قبل عقدي
Perivisceral cavity 37	حوف الجسم الرئيسي	Pregnancy 91	حمل
Permanent dentition 56 (1)	تسنس دائم	Premolars 42, 57	نواجذ
Permanent teeth 56 (1)	اسنن دائمة	Preoptic area 105	منطقة ميزان الحرارة
Peluda 28	بيلات / تويجيات	Prey 114	مفترسات
Pelvic 20	رند	Priapulids 112	القضيبات
Phaeophyta 110	الطحالب البنية	Primary auditory area 75	منطقة سمعية اولية
Phagocytosis 40	بلعمة	Primary bronchi 70, 71	شعبة اولية
Phalanges (sing. phalanx) 51	سلاميات	Primary bud 33	برعم اولي
Pharyngeal tonsil 65	لوزة غدانية	Primary consumers 6	كائنات مستهلكة اولية
Pharynx 66	بلعوم	Primary feathers 39	الريش الاولى
Phallum 111	مجب	Primary gustatory area 75	منطقة ذوقية اولية
Phenotypes 97	انماط ظاهرية	Primary olfactory area 75	منطقة شمعية اولية
Pheromone 47	فيرمون	Primary phloem 14	لحاء اولي
Phloem 14, 15	لحاء	Primary root 17, 33	جذر اولي
Phosphate groups 96, 105	مجموعات فوسفاتية	Primary sex characters 90	صفات جنسية اولية
Photoperiodism 23	تجارب ضوئي	Primary tissue 14	سسيج اولي
Photoperiods 23	فترات ضوئية (ليل/نهار)	Primary visual area 75	منطقة بصرية اولية
Photoreceptors 85	مستقبلات ضوئية	Primary xylem 14	كيسم اولي
Photosynthesis 26-27	تخليق ضوئي	Proboscis 42, 112	خرطوم
Phototropism 23	انتحاء ضوئي	Procarboxypeptidase 108	بروكربوكسي بيهيداز
Phycocyanin 110	فيكوسيانين	Producers 6	كائنات منتجة
Phyla (sing. Phylum) 110 (1)	شعب (شعبة)	Progesterone 90, 105	بروجسترون
Phytohormones 106	هرمونات نباتية		
Phytoplankton 114	عوالق ملانية		

Prokaryote 111
 Prokaryotic 111
 Propagation 35
 Prop roots 17
 Prostate gland 88
 Protective adaptations 8
 Proteinases 108 (1)
 Proteins 100, 101, 108, 109
 Prothrombin 59, 100
 Protista 111
 Protochordata/ Protochordates 113
 Protonephridia 45
 Protoplasm 10
 Prototheria 113
 Protozoa 111
 Proximal 73
 Proximal convoluted tubule 73
 Pseudopodium 40
 Pseudotracheae 42
 Psilophyta/ Psilotales 111
 Pteridophyta/ Pteridophytes 111
 Pterophyta 111
 Puberty 90, 107
 Pubic hair 50
 Pubis 51
 Pulmonary 63
 Pulmonary arteries 62, 83
 Pulmonary trunk 62, 63
 Pulmonary valve 63
 Pulmonary veins 62, 63
 Pulp 56
 Pulp cavity 56
 Pupa (pl. pupae) 49
 Pupil 1
 Pycnogonida 112
 Pyloric sphincter/ valve 66, 67
 Pyramid of biomass 8
 Pyramid of numbers 8
 Pyridoxine 109
 Pyrrophyta 110
 Pyruvic acid 104
 طلبات المواد
 لا بوية
 إكثار
 جذور داعمة
 غدة البروستات
 تكيفات دفاعية
 بروتيناز (ات)
 بروتينات
 بروثرومين
 مملكة الأوليات
 الحبلات الأولية
 مبيض
 كليوات أولية
 بروتوبلازما
 الهميمات الأولية
 الحيوانات الأولية
 قرب جذري (قريبة)
 قنية ملتفة قريبة
 رخل كاذبة
 قصبيات كاذبة
 السائيات الجرداوات / الحرداء
 اللازهريات الوعائية
 اللازهريات الوعائية
 ملوغ
 شعر العانة
 العانة
 رئوي
 شرايين رئوية
 جذع رئوي
 صمام رئوي
 أوردة رئوية
 لب
 حجرة اللب
 خادرة
 بؤبؤ
 عنكب البحر
 مصرة بؤابية / صمام أو دسام
 هرم الكتلة الحيوية
 هرم الأعداد
 بيروكسين
 قسم الطحالب السمرات
 حمض البيروكسين
 تناظر شعاعي
 جذير
 كعبرة
 سفقات
 جوارح
 شعاع / شعاعات
 زهورات شعاعية
 كرسي
 مستقبلات
 متحمية
 رفلات
 المستقيم
 عضلتان مستقيمتان
 كريات الدم الحمراء / جسيمات
 نخاع احمر

Reflex actions 81
 Reflex arc 81
 Refraction 84
 Regulating factors 106
 Releasing factor(s)
 Remiges (sing. remix) 39
 Renal 72
 Renal arteries 61, 72
 Renal corpuscles 72, 73
 Renal veins 61, 72
 Rennin 108
 Reproductive system 88, 89
 Reptilia/ Reptiles 38, 113
 Respiration 104
 Respiratory centre 71, 75
 Respiratory enzymes 103
 Respiratory system 70, 71
 Reticulum 43
 Rhabdom 47
 Rhesus antigen 59
 Rhesus factor 59
 Rhesus negative 59
 Rhesus positive 59
 Rhizoids 110
 Rhizome 33
 Rhizopoda 113
 Rhodophyta 110
 Rhodopsin 109
 Rib cage 50, 51
 Riboflavin 108
 Ribosome 33
 Ribosomal RNA 11
 Ribosomes 11
 Right lymphatic duct 64, 65
 RNA 11, 98
 Rode 85
 Root canals 56
 Root cap 16, 17
 Root hair(s) 16, 17
 Root nodules 7
 Root pressure 24
 Rosette 22
 Rotifera/ Rotatoria 112
 Roupage 101
 Rough ER 11
 Round window 86
 Rumen 43
 Ruminants 43
 Rumination 43
 Saccharase 108
 Saccute/ Sacculus 86, 87
 Sacral vertebrae 51
 Sacrum 81
 Saliva 108
 Salivary amylase 108
 Salivary glands 68
 Samara 34
 Saprophytes 114

الفعل معكسة
 قوس معكس
 انكسار
 عوامل ضابطة
 عامل منه عوامل مسهبة
 ريش الطيرار
 كلوي
 شرايين كلوية
 جسيمات كلوية
 أوردة كلوية
 رينين
 جهاز تناسلي
 الرواحف
 تنفس
 مركز التنفس (مركز تنفسي)
 ادريمات تنفسية
 جهاز التنفس
 إنبعة
 شبكة
 حزمة عضوية
 مولد الصدر ريوس
 عامل ريوس
 ريوس سلبي
 ريوس ايجابي
 اشماء الجذور
 حذمو
 حدريات الأرجل
 الطحالب الحمراء
 رودوبسين
 قفص صدري
 ريموفلافي
 ريمور
 رنا ريوزومي
 جسيمات ريمية / ريبوزومات
 قناة لمفاوية يميني
 حمض نووي ريمي
 عصيات
 القنية جذرية
 قلمسوة الجذر
 شعيرة (شعيرات) جذرية
 عقيدات جذرية
 ضغط الجذر
 وريدة
 الدورات
 خشائين
 شبكة داخلية بلازمية صلدة
 نافذة دائرية
 كرش
 طعام مجتر (مجترات)
 احتراق
 السكراز
 كيس
 فقرات عجزية
 عجز
 لعاب
 اميلاز لعابي
 عدد لعابية
 جناحية
 نباتات رمية

Sapwood 19	خشب النسغ	Sieve plates 15	رقبيقات متخللة
Sarcodina 112	الطحديات. (الأواليات)	Sieve tubes 15	أنابيب متخللة
Sarcolemma 54	غلاف الليف العضلي	Silk gland	أوراق بسيطة
Savannah 4	سافانا	Simple leaves 20 (1)	غدة حريرية
Scala tympani 86	سلم طبلي	Sinus(es) 79	فجوة / فجوات هوائية
Scala vestibuli 86	سلم دهليزي	Siphon 44	مصص
Scale(s) 38, 111	حراشف / حراشفة	Skeletal muscles 55, 80	عضلات هيكلية
Scale leaves 34	أوراق بصلية	Skeleton 50-51	هيكل
Scaphopoda 112	زورقيات الأرجل	Skin 38 (1) 82-83	جلد
Scapula 51, 54	لوح الكتف	Small intestine 66, 67	معى دقيق
Scavengers 114	القمامة	Smooth ER 11	شبكة بلازمية داخلية طرية
Schizophyta/Schizomycophyta 110	النباتات المنشطرة	Smooth muscles 55	عضلة ملساء
Schwann cells 76	خلايا شوان	Social 114	اجتماعي
Scion 35	عسلج	Soft palate 66, 79	لهاة
Sclera 84	الصلبة / بياض العين	Solute 89 (1)	ذائب
Sclerites 38	صفائح صلبة	Solutions 99 (1)	محاليل
Sclerospongiae 112	الاسفنجيات المتصلبة	Solvent 99 (1)	مذيب
Sclerotin 38	سكليروتين	Somatic afferent system 79	جهاز حشوي وارد
Scrotum 88	صفن	Somatic efferent system 80	جهاز حشوي صادر
Sebaceous glands 82	غدد دهنية	Specialization 9	تخصص
Secondary bronchi 70, 71	شعب ثانوية	Species 110 (1)	الأنواع (النوع)
Secondary consumers 6	كائنات مستهلكة ثانوية	Sperm 48, 88, 91	مني
Secondary cortex 19	قشرة ثانوية	Spermatheca 49	كيس النطف
Secondary phloem 18	لحاء ثانوي	Spermatids 85	أرومت النطفة
Secondary sex characters 90	خصائص جنسية ثانوية	Spermatophyta 111	النباتات النطفية
Secondary tissue 18 (1)	نسيج ثانوي	Sperm ducts 88	القنية المني / القنية منوية
Secondary xylem 18	كسبم ثانوي	Sphenophyta 111	الاسفينيات
Second meiotic division 94, 95	انقسام خلوي منصف ثان	Sphincter 66	مصرة
Second order sensory neuron 78	عصبون حسي من المرتبة الثانية	Sphincter of Oddi 68, 107	مصرة اوذي
Second polar body 95	جسم قطبي ثان	Spinal cord 74	نخاع شوكي
Secretin 106	سيكريتين	Spinal nerves 74	أعصاب شوكية
Sedentary 114	المقيمة	Spinal reflexes 81	منعكسات شوكية
Seedling 32	بادرة	Spindle 13	مغزل
Seeds 32-33	بذور	Spindle fibres 13	الياف المغزل
Segmentation 36	تشدف	Spine	شوكي
Segments 36	شدف	Spinous process 50	نتوء شوكي
Self pollination 31	تأبير ذاتي	Spiracle 44	منفذ
Semen 91	مني	Spiral 22	لولبي / لولبية
Semicircular canals 86, 87	قنوات نصف دائرية	Spleen 65	طحال
Semicircular ducts 86, 87	القنية نصف دائرية	Splenic artery 61	شريان طحالي
Semilunar valves 63	اصمة هلالية	Splenic vein 61	وريد طحالي
Seminal fluid 91	سائل منوي	Spongy bone 52, 53	عظم اسفنجي
Seminal vesicles 86	حويصلات منوية	Spongy cells 20	خلايا اسفنجية
Seminiferous tubules 88	قنيتان منويتان	Spongy layer 20	طبقة اسفنجية
Semipermeable 99	نصف نفوذ	Sporangium 92, 93	كيس الأبواغ
Sense organs 79	أعضاء الحواس (الحس)	Spores 92	أبواغ
Sensory areas 74, 75	مناطق حسية	Sporophyte 93	نبات بوغي
Sensory nerves 78	أعصاب حسية	Sporozoa 112	الحيوانات البوغية
Sensory neuron(s) 77	عصبون	Sporulation 92	تبروغ
Sepals 28	سيلات	Spring wood 18	خشب الربيع
Serrate 22	منشارية	Spurred flower 31	زهرة مهمازية
Serum 59	مصل	Spurs 31	مهاميز
Sessile 20, 114	لاطية (لاطئة)	Stamens 28	أسدية
Sex chromosomes 97, 98	صبغيات جنسية	Staminate 28 (1)	سدائنية
Sex hormones 69, 106	هرمونات جنسية	Standard 31	بثلة معيارية
Sex linkage 98	ارتباط جنسي	Stapes 86	عظم ركابي
Sex-linked genes 96	مورثات مرتبطة / مترابطة جنسياً	Starch 101, 108	نشاء
Sexual reproduction 92	تكاثر جنسي	Statocysts 46	أكياس التوازن
Shoot 16	رشد	Statoliths 46	حصوات التوازن
Short-day plants 23	نباتات النهار القصير	Stensen's duct 68	قناة ستنسن
		Sternum 41, 51	عظمة الصدر / قص
		STH 106	هرمون STH

Stipule 21	اذنة	Target organs 106	اعضاء هدفية
Stock 35	الخطم	Tarsals 51	عظام رضغية
Stolon 35	رند	Tarsus 51	رضغ / مجموعة الرضغ
Stomach 86, 87	معدة	Taste buds 78	براغم ذوقية
Stomata (sing. stoma) 21	ثغرات	Taxonomy 110 (1)	تصنيف / علم التصنيف
Strata 82	طبقات	TCT 108	هرمون TCT
Stratum basale 82	طبقة سفلى	Tectorial membrane 86, 87	غشاء سائر
Stratum corneum 82	طبقة قرنية	Teeth 56-57	اسنان
Stratum germinativum 82	طبقة منشطة	Telophase 13,95	الطور النهائي
Stratum granulosum 82	طبقة حبيبية	Telson 46	قذ / عجز
Stratum spinosum 82	طبقة عليا	Temperate grassland 4	مروج معتدلة
Striated muscle 54	عضلة مخططة	Tendons 53	أوتار
Stridulation 47	صرير	Tendrils 21	حوالق / حالق
Structural proteins 100	بروتينات بنيوية	Tentacles 42, 47	مجسات
Style 29	قلم	Tentaculata 112	المجسبات
Sub-classes 110 (1)	صفيفات	Terminal bronchioles 71	شعبيات طرفية
Subclavian arteries 61, 62	شريان تحت ترقوية	Terminal bud 16	برعم طرفي
Subclavian veins 61, 62, 86	أوردة تحت ترقوية	Ternate 22	ثلاثية
Subcutaneous 83	تحت جلدية	Territorial 114	حيوانات الإقليمية
Subcutaneous layer 82, 83	طبقة تحت جلدية دهنية	Territory 114	إقليم / منطقة
Suberin 19	سوبرين	Tertiary bronchi 70, 71	شعب ثالثة
Suberization 19	تفلس	Tertiary consumers 8	كائنات مستهلكة ثالثة
Sub-Kingdom 110 (1)	عويلم	Testa 33	غدرقة
Sublingual glands 66	غدد تحت لسانية	Testes (sing. testis) Testicles 88, 90	خصية
Submandibular glands 68	غدد تحت فكية	Testosterone 108	تستوستيرون
Sub-phyla 110 (1)	شعبية	Tetrad 94	رباعية
Successional community 5	مجتمع متعاقب	Thalamus 75	مهاد
Sucrose 108	سكرارز	Thallophyta 110	المشريات
Sucrose 108, 109	سكرورز	Thallus 110	المشرة
Superior articular processes 50	قطع وصل مفصلي علوية	Theria 113	بهيميات
Superior mesenteric artery 61	شريان مساريقي علوي	Thiamine 109	ثيامين
Superior mesenteric vein 61	وريد مساريقي علوي	Third order sensory neuron 78	عصبون حسي من المرتبة الثالثة
Superior vena cava 62, 63	وريد اجوف علوي	Thoracic duct 64, 65	قناة صدرية
Suspensory ligament 84	رباط تعلقي	Thoracic vertebrae 51	فقرات صدرية
Sutures 50	خطوط الدرر	Thorax 36	صدر
Sweat 83	عرق	Thrombin 59	ترومبين
Sweat duct 83	قناة عرقية	Thromboplastin 59	ترومبوبلاستين
Sweat glands 83	غدد عرقية (العرق)	Thymine 96	ثيمين
Swim bladder 41	مفانة هوائية	Thymus glands 85	غدة التيموس / غدة صغرية
Symbionts 114	متعايشان	Thyroid gland 69, 107	غدة درقية
Symbiosis 114	عيش تكافلي	Thyroxine 106, 107	ثيروكسين
Sympathetic division 80	قسم ودي	Tibia 51, 52, 53	ظنوب
Synapses 77	مشابك عصبية	Tissue(s) 10 (1)	نسيج (انسجة)
Synaptic cleft 77	هوة	Tissue fluid 64	سائل نسيجي
Synaptic knob 77	مدورة مشبكية	Tongue 65, 79	لسان
Synovial fluid 53	سائل زليلي	Tonsil(s) 85	لوزة (لوز- لوزات)
Synovial joints 53	مفاصل زليلية	Trabeculae (sing. trabecula) 52, 53	حويجزات
Synovial membrane 53	غشاء زليلي	Trace elements 101	عناصر ضارة
Synovial 53	كس زليلي	Tracheae (sing. trachea) 44, 70	قصبات
Synthesis reactions 102	تفاعلات تخليقية / بنائية	Tracheoles 44	قصبيات
Syrinx (pl. syringes) 47	مصفاة	Tracheophyta/ Tracheophytes 111	الوعائيات
System 10 (1)	نظام / منظومة	Trait 97	صفة / خصيصة / ميزة
Systole phase 63	طور الانقباض	Transfer RNA 11	الرنا المرسال
		Translocation 24 (1)	انتقال الغذاء
		Transpiration 24	النتح
		Transpiration stream 24	نيار النتح
		Transverse processes 50	قطع مستعرضة
		Trematoda/ Trematodes 113	المتقنات
		Triceps 54	عضلة ثلاثية الرؤوس
		Tricuspid valve 63	صمام ثلاثي الحدبات
		Trifoliate 22	الثلاثية (ورقة ثلاثية)
Tactile 78	لمسي		
Tagma (pl. tagmata) 36	هسامة		
Tannin 27	تانين		
Tap root 17	جذر وتدي		
Target cells 106	خلايا هدفية		

Trophic level 6 (مستوى التغذية (مستوى الطاقة)
Tropic hormones 69 هرمونات محفزة
Tropical forest 4 غابة المناطق الحارة (حيوم)
Tropism 23 (1) انحناء
Trypsin 108 تريپسين
Trypsinogen 108 تريپسينوجين
TSH 106 هرمون TSH
Tube feet 36 أقدام أنبوبية
Tube nucleus 30 نواة أنبوبية
Tuber 35 عسل
Tubular reabsorption 73 إعادة امتصاص أنبوبية
Tubular secretion 73 إفراز أنبوبية
Tundra (biome) 4 توندرا (حيوم)
Tubellaria 112 المهترزات
Turgid 25 منتفخة
Turgor 25 الانتفاخ
Turgor pressure 25 ضغط الإكتنان
Tympanic organs/ Tympani 46 أعضاء طبليّة / الطبليات

Ulna 51, 54 رُند
Umbelifer 31 الخيمية / الخيميات
Umbels 31 خيميات
Umbilical cord 91 الحبل السري
Unguligrade 41 حافزي المشية
Unicellular 10 (1) وحيدات الخلية
Unirama 112 شبيهات البدان
Univalves 112 ذوات المصراع الواحد
Upper motor neuron 80, 81 عصبون محرك فوقى
Uracil 96 يوراسيل
Urea 73 بولة
Ureters 72, 73, 88 حالب (حوالب، حالبان)
Urethra 72, 73, 88, 91 إحتليل
Urethral orifice 73, 89 فوهة إحتليلية
Urinary system 72-73 جهاز بولي
Urination 73 تبول
Urine 73 بول
Uriniferous tubules 73 نيببات بولية
Urochordata 113 حنبلات الذنب
Uropygial gland 39 غدة زمكية / دبزية
Uropygium 39 زمك
Uterus 89, 90 رحم
Utricle/ Utriculus 86, 87 قرونية

Vacuole(s) 10, 11 فجوة (فجوات)
Vagina 89, 91 مهبل
Vaginal orifice 89 فتحة المهبل
Valve(s) 63 صمام
Vane 39 مروحة الريشة
Vascular bundles 14 حزم وعائية
Vascular cylinder 18 اسطوانة مركبة (وعائية)
Vascular plants 14-15 نباتات وعائية
Vascular tissue 14 نسيج وعائي
Vater, ampulla of 69 خبابة Vater
Vein(s) 69, 81 وريد (اوردة)
Pulmonary 62, 63 رئوي
Venation 20 شعري
Venous system 80 جهاز وريدي
Ventilation 70 (1) تهوية
Ventral 41 بطني / بطنية

Ventral fin 41 زعنفة بطنية
Ventral root 74 جذر بطني
Ventricles 62, 76 بطنيات
Venules 60 (Veins) وريدات
Vertebrae (sing. vertebra) 50, 51, 74 فقرات (فقرة)
Vertebral column 50, 51 عمود فقري
Vertebral foramen 50 ثقب فقرية
Vestibule 86 دهليز
Vestigial 67 الري
Vibrissae (sing. vibrissa) 47 خطارات
Villi (sing. villus) 67 زغابات
Viscera 50 (1) احشاء
Visceral efferent system 79 جهاز حشوي صادر
Visceral muscles 55 عضلات حشوية
Visual 65 بصري
Visual association area 75 منطقة الترابط البصري
Vitamin A 109 فيتامين A
Vitamin B complex 109 فيتامين B
Vitamin C 109 فيتامين C
Vitamin D 82 (1), 109 فيتامين D
Vitamin E 109 فيتامين E
Vitamin K 109 فيتامين K
Vitreous humour 84 خلط زجاجي
Viviparous 48 ولودة
Vocal cords 70 أوتار صوتية
Volkman's canals 53 القناة فولكمان
Voluntary actions 80 افعال إرادية
Voluntary muscles 54 (1) 55 عضلات إرادية
Vulva 89 فرج

Wall pressure 25 ضغط الجدار
Wandering macrophages 58 بلعمات كبيرة جوالّة
Whalebone 42 العظيمة الحوتية / البلين
Wharton's duct 68 قناة وارثون
White blood cells/ corpuscles 58 خلايا الدم البيضاء / جسيمات
White matter 75 المادة البيضاء
Wilting 25 ذبول
Wing petals 31 بتلات جناحيان
Wisdom teeth 57 فرس العقل
Wood 18 خشب
Woody perennials 8 نباتات معمرة خشبية
Woody plant 18 (1) نبات خشبي

Xanthophyll 27 بصفر
Xanthophyta 110 الطحالب الصفراء
X chromosomes 97 الصيغيات X
Xerophytes 114 نباتات جفافية (صحراوية)
Xylem 14, 15, 18 كسبم

Y chromosomes 97 صيغيات Y
Yellow marrow 53 نخاع أصفر
Yolk 48 صفار
Yolk sac 48 كيس صفار

Zona pellucida 91 منطقة شفافة
Zone of elongation 16, 17 منطقة الاستطالة
Zooplankton 114 عوالق حيوانية
Zygomorphy 38 تناظر زيجي (تناظر ثنائي الجانب)
Zygote 30, 91, 93 زيج

المعاجم العلمية المصورة

هذه المعاجم ليست مجرد كتب
في معاني المفردات العلمية فحسب، وإنما هي مراجع،
كثيفة الصور والرسوم، للمصطلحات والمفاهيم الرئيسية في المواضيع
التي تعالجها. وقد رُتب كل كتاب فيها حسب الموضوعات بحيث جرى
تفسير المصطلحات ضمن السياق الذي وردت فيه. كما جاءت التعريفات مدعومة
بالرسوم والصور للمساعدة على الفهم والاستيعاب.
وقد رُوِّد المعجم بفهرس (كشاف) شامل يسهل إيجاد
الكلمات الإنكليزية ومقابلاتها العربية.
أغذ هذه المعاجم نخبة من الإخصائيين، وبُذلت فيها عناية شديدة
لترتيب الكلمات بطريقة منطقية للقارئ والموضوع معاً. وكُتبت
التعريفات بلغة سهلة مبسطة وواضحة. وفُسِّرَت المصطلحات
التقنية حينما جرى استخدامها.

في هذه السلسلة:

- معجم البيولوجيا المصور
- معجم الفيزياء المصور
- معجم الكيمياء المصور



منتديات اقرأ الثقافي

للكتب (كوردى - عربى - فارسى)

www.iqra.ahlamontada.com

أكاديميا

بيروت - لبنان